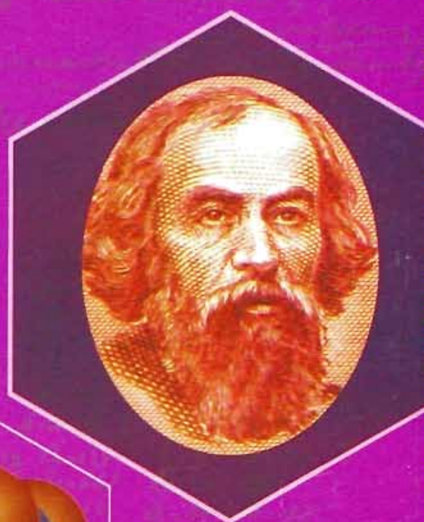
LÊ XUÂN TRỌNG (Chủ biên)
TỪ NGỌC ÁNH - LÊ KIM LONG

Bài tập HOÁ HỌC 10 NÂNG CAO





NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

LÊ XUÂN TRỌNG (Chủ biên)
TỪ NGỌC ÁNH - LÊ KIM LONG

Bài tập HOÁ HỌC 10 NÂNG CAO

(Tái bản lần thứ tư)

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

Chú thích các từ viết tắt

dd	dung dịch
xt	xúc tác
H_2SO_4đ	H_2SO_4 đặc
đktc	điều kiện tiêu chuẩn
l	lỏng
k	khí
r	rắn
hs	học sinh
cht	cộng hoá trị

01–2010/CXB/640–1485/GD Mã số : NB008T0

PHẦN MỘT : CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Chương 1

NGUYÊN TỬ

BÀI ÔN TẬP

1.1. Nếu chia đôi liên tiếp một viên bi sắt đến khi có được phần tử nhỏ nhất còn mang tính chất hoá học đặc trưng của sắt, phần tử nhỏ nhất này được gọi là gì ?

1.2. Cho một mẩu nước đá, nếu cứ chia đôi mẩu nước đá liên tiếp đến khi thu được phần tử nhỏ nhất còn mang tính chất hoá học đặc trưng của nước. Phần tử nhỏ nhất này được gọi là gì ?

1.3. Trong 0,1 mol muối ăn có bao nhiêu phân tử NaCl ? Một lượng sắt kim loại nguyên chất chứa $3{,}01.10^{23}$ nguyên tử sắt tương đương với bao nhiêu mol nguyên tử sắt ?

1.4. Ở điều kiện tiêu chuẩn (đktc) một mol khí chiếm một thể tích bằng

A. 22,4 m^3. B. 22,4 dm^3. C. 22,4 cm^3 . D. 2,24 cm^3.

Hãy chọn đáp án đúng.

1.5. a) Một nguyên tử cacbon có khối lượng bằng $1{,}99.10^{-26}$ kg. Hỏi một mol nguyên tử cacbon có khối lượng bằng bao nhiêu gam ?

b) Một mol phân tử C_2H_5OH có khối lượng bằng 46 g. Hỏi một phân tử C_2H_5OH có khối lượng bằng bao nhiêu gam ?

1.6. Hãy xác định số mol chất có trong :

a) 14,2 g khí clo ;

b) 10 g canxi cacbonat ;

c) 16 g lưu huỳnh ;

d) 34 g amoniac.

1.7. Tính số mol HCl cần thiết để phản ứng vừa đủ với :

a) 20 ml dung dịch NaOH 0,1 M ;

b) 5,6 g sắt ;

c) 16 g sắt(III) oxit ;

d) 9,8 g đồng(II) hiđroxit.

1.8. Cho biết ở điều kiện tiêu chuẩn (1 atm và 0^oC), khối lượng riêng của nitơ bằng 1,25 g/dm^3. Xác định phân tử khối của nitơ.

1.9. Cho khối lượng riêng của ancol etylic (C_2H_5OH) lỏng là 0,80 g/cm^3. Thể tích mol của ancol etylic bằng

A. 57,5 cm^3. B. 5,75 cm^3. C. 36,80 cm^3. D. 3,68 cm^3.

Hãy chọn đáp án đúng.

1.10. Cho dòng khí CO dư đi qua 7,2 g đồng(II) oxit nung nóng ở nhiệt độ thích hợp cho đến phản ứng hoàn toàn thì thu được CO_2 và đồng kim loại. Hãy :

a) Tính khối lượng đồng thu được sau phản ứng.

b) Tính thể tích khí CO (ở đktc) đã tham gia phản ứng.

1.11. Nhiệt phân hoàn toàn 18,8 g muối đồng(II) nitrat thì thu được đồng(II) oxit, khí NO_2 và khí oxi. Tính khối lượng đồng(II) oxit thu được.

1.12. Chọn câu đúng trong các câu sau :

A. Trong phản ứng hoá học số mol nguyên tử các nguyên tố có mặt trong phản ứng không thay đổi do các nguyên tố được bảo toàn.

B. Trong phản ứng hoá học số mol nguyên tử các nguyên tố có mặt trong phản ứng thay đổi do các nguyên tố không được bảo toàn.

C. Khối lượng các nguyên tố có mặt trong phản ứng thay đổi do các nguyên tố không được bảo toàn.

D. Số nguyên tử các nguyên tố có mặt trong phản ứng thay đổi do các nguyên tố không được bảo toàn.

Bài 1

THÀNH PHẦN NGUYÊN TỬ

1.13. Sử dụng số liệu cho trong (bảng 1.1) SGK, hãy tính và trả lời các câu hỏi sau :

a) Khối lượng của một proton bằng bao nhiêu lần khối lượng của electron ?

b) Khối lượng của electron bằng bao nhiêu phần khối lượng của nơtron ?

c) Nguyên tử heli có 2 proton, 2 nơtron và 2 electron. Hỏi khối lượng của các electron chiếm bao nhiêu % khối lượng nguyên tử ?

1.14. Trong 1 kg sắt có bao nhiêu gam electron ? Cho biết một mol nguyên tử sắt có khối lượng bằng 55,85 g, một nguyên tử sắt có 26 electron.

1.15. Cho rằng hạt nhân nguyên tử và chính nguyên tử H có dạng hình cầu. Hạt nhân nguyên tử hiđro có bán kính gần đúng bằng 10^{-6} nm, bán kính nguyên tử H bằng 0,053 nm.

a) Hãy tính và so sánh thể tích của nguyên tử hiđro với thể tích của hạt nhân nguyên tử hiđro.

b) Hãy tính và so sánh khối lượng riêng của hạt nhân và của nguyên tử hiđro.

Cho biết công thức tính thể tích hình cầu là $V = \frac{4\pi r^3}{3}$ trong đó r là bán kính hình cầu.

1.16. Cho biết $1u = 1,6605.10^{-27}$ kg, nguyên tử khối của oxi bằng 15,999. Hãy tính khối lượng của một nguyên tử oxi ra kilogam.

1.17. Cho biết khối lượng nguyên tử của C gấp 11,905 lần khối lượng nguyên tử của hiđro. Hãy tính khối lượng nguyên tử của hiđro ra u và gam, khi coi khối lượng nguyên tử của C bằng 12.

Bài 2

HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ
NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

1.18. Nguyên tố hoá học là

A. những nguyên tử có cùng điện tích hạt nhân.

B. những nguyên tử có cùng số khối.

C. những nguyên tử có cùng số nơtron.

D. những phân tử có cùng phân tử khối.

Hãy chọn câu đúng.

1.19. Chì là một nguyên tố hoá học đặc biệt có Z = 82, thường được sử dụng để làm tấm chắn phóng xạ. Tỉ lệ số nơtron/số proton trong nguyên tử chì được coi là giới hạn bền của hạt nhân. Hãy xác định tỉ lệ này trong nguyên tử của nguyên tố chì đồng vị ^{207}Pb và suy ra điều kiện bền của các hạt nhân.

1.20. Tổng số p, n, e trong nguyên tử của nguyên tố X là 10. Số khối của nguyên tử nguyên tố X bằng

A. 3 B. 4 C. 6 D. 7.

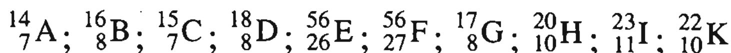
Hãy chọn giá trị đúng.

1.21. Nguyên tử của nguyên tố X có tổng số hạt p, n và e bằng 58, số hạt proton gần bằng số hạt nơtron. Tính Z và A của nguyên tố X.

1.22. Nguyên tử của nguyên tố X có tổng số hạt p, n và e bằng 82, tổng số hạt mang điện nhiều hơn tổng số hạt không mang điện là 22 hạt. Xác định Z, A và viết kí hiệu nguyên tử của nguyên tố X.

1.23. Cho các nguyên tố X, Y, Z. Tổng số hạt p, n và e trong các nguyên tử lần lượt là 16, 58 và 78. Số nơtron trong hạt nhân và số hiệu nguyên tử của mỗi nguyên tố khác nhau không quá 1 đơn vị. Hãy xác định các nguyên tố và viết kí hiệu của các nguyên tố.

1.24. Trong dãy kí hiệu các nguyên tử sau :



$$^{14}_{7}A;\ ^{16}_{8}B;\ ^{15}_{7}C;\ ^{18}_{8}D;\ ^{56}_{26}E;\ ^{56}_{27}F;\ ^{17}_{8}G;\ ^{20}_{10}H;\ ^{23}_{11}I;\ ^{22}_{10}K$$

Các kí hiệu nào chỉ cùng một nguyên tố hoá học. Sử dụng bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học hãy xác định các nguyên tố đã cho. Cho biết tên gọi của nguyên tố, số hạt n, p, e cấu tạo nên 1 nguyên tử của các nguyên tố vừa xác định.

Bài 3

ĐỒNG VỊ. NGUYÊN TỬ KHỐI VÀ NGUYÊN TỬ KHỐI TRUNG BÌNH

1.25. Đồng vị là những

A. hợp chất có cùng điện tích hạt nhân.

B. nguyên tố có cùng điện tích hạt nhân.

C. nguyên tố có cùng số khối A.

D. nguyên tử có cùng điện tích hạt nhân và khác nhau về số khối.

Hãy chọn câu đúng.

1.26. Trong tự nhiên brom có hai đồng vị bền : ${}^{79}_{35}Br$ chiếm 50,69% số nguyên tử và ${}^{81}_{35}Br$ chiếm 49,31% số nguyên tử. Hãy tìm nguyên tử khối trung bình của brom.

1.27. Tính nguyên tử khối trung bình của Ni theo số khối của các đồng vị trong tự nhiên của Ni theo số liệu sau :

${}^{58}_{28}Ni$;	${}^{60}_{28}Ni$;	${}^{61}_{28}Ni$;	${}^{62}_{28}Ni$;	${}^{64}_{28}Ni$.
68,27%	26,10%	1,13%	3,59%	0,91%

1.28. Một nguyên tố X có hai đồng vị với tỉ lệ số nguyên tử là $\frac{27}{23}$. Hạt nhân nguyên tử X có 35 proton. Trong nguyên tử của đồng vị thứ nhất có 44 nơtron. Số nơtron trong nguyên tử của đồng vị thứ hai nhiều hơn trong đồng vị thứ nhất là 2 nơtron. Tính nguyên tử khối trung bình của nguyên tố X ($\overline{A}_X$).

1.29. Nguyên tố X có 3 đồng vị là X_1 chiếm 92,23%, X_2 chiếm 4,67% và X_3 chiếm 3,10%. Tổng số khối của ba đồng vị bằng 87. Số nơtron trong X_2 nhiều hơn trong X_1 một hạt. Nguyên tử khối trung bình của X là $\overline{A}_X = 28,0855$.

a) Hãy tìm X_1, X_2 và X_3.

b) Nếu trong X_1 có số nơtron bằng số proton. Hãy tìm số nơtron trong nguyên tử của mỗi đồng vị.

1.30. Cho một dung dịch chứa 8,19 g muối NaX tác dụng với một lượng dư dung dịch $AgNO_3$ thu được 20,09 g kết tủa.

a) Tìm nguyên tử khối và gọi tên X.

b) X có hai đồng vị, giả sử số nguyên tử của đồng vị thứ nhất nhiều gấp 3 lần số nguyên tử của đồng vị thứ hai. Hạt nhân đồng vị thứ nhất có ít hơn hạt nhân đồng vị thứ hai 2 nơtron. Tìm số khối của mỗi đồng vị.

1.31. Cho biết nguyên tử khối trung bình của iriđi là 192,22. Iriđi trong tự nhiên có hai đồng vị là $^{191}_{77}Ir$ và $^{193}_{77}Ir$. Hãy tính phần trăm số nguyên tử và phần trăm số mol gần đúng cho hai đồng vị của iriđi.

1.32. Trong tự nhiên agon có 3 loại đồng vị bền với tỉ lệ % nguyên tử là :

$^{36}_{18}Ar$	$^{38}_{18}Ar$	$^{40}_{18}Ar$
0,337%	0,063%	99,6%

Cho rằng nguyên tử khối của các đồng vị trùng với số khối của chúng. Thể tích của 20 g agon (ở đktc) bằng

A. 1,121 dm^3. B. 1,120 dm^3. C. 11,2146 dm^3. D. 11,200 dm^3.

Hãy chọn phương án đúng.

1.33. Trong tự nhiên oxi có ba đồng vị : $^{16}_{8}O$; $^{17}_{8}O$; $^{18}_{8}O$; Cacbon có hai đồng vị là : $^{12}_{6}C$; $^{13}_{6}C$. Hỏi có thể có bao nhiêu loại phân tử khí cacbonic hợp thành từ các đồng vị trên ? Viết công thức phân tử và tính phân tử khối của chúng.

1.34. Trong tự nhiên đồng vị $^{37}_{17}Cl$ chiếm 24,23 % số nguyên tử clo. Tính thành phần phần trăm về khối lượng $^{37}_{17}Cl$ có trong $HClO_4$ (với H là đồng vị $^{1}_{1}H$, O là đồng vị $^{16}_{8}O$) ? Cho nguyên tử khối trung bình của clo bằng 35,5.

Bài 4

SỰ CHUYỂN ĐỘNG CỦA ELECTRON TRONG NGUYÊN TỬ. OBITAN NGUYÊN TỬ

1.35. Hãy nêu sự khác biệt chính trong việc mô tả chuyển động của các electron theo mô hình nguyên tử cũ và mô hình hiện đại.

1.36. Các chấm trong hình ảnh đám mây electron hình cầu trong nguyên tử hiđro (hình 1.7 SGK) có phải là hình ảnh của một electron không ? Giải thích.

1.37. Chuyển động của electron trong nguyên tử hiđro có thể tạo ra các obitan s và p trong điều kiện nào ? Giải thích.

1.38. Phân biệt hình dạng và sự định hướng của các obitan s và p.

1.39. Bán kính nguyên tử của hiđro (0,0529 nm) lớn hơn bán kính nguyên tử của heli (0,0128nm) do nguyên nhân gì ? Giải thích bằng khái niệm obitan nguyên tử.

1.40*. Obitan nguyên tử là gì ? Obitan nguyên tử có giới hạn hay không ?

Bài 5

LUYỆN TẬP VỀ : THÀNH PHẦN CẤU TẠO NGUYÊN TỬ. KHỐI LƯỢNG CỦA NGUYÊN TỬ. OBITAN NGUYÊN TỬ

1.41. Tổng số nguyên tử trong 0,01 mol phân tử muối amoni nitrat bằng

A. $5,418.10^{22}$. B. $5,418.10^{21}$. C. $6,02.10^{22}$. D. $3,01.10^{23}$.

Hãy chọn đáp án đúng.

1.42. Nguyên tử là phần tử nhỏ nhất của chất

A. không mang điện. B. mang điện tích dương.

C. mang điện tích âm. D. có thể mang điện hoặc không mang điện.

Hãy chọn đáp án đúng.

1.43. Số hiệu nguyên tử cho biết

A. số proton trong hạt nhân nguyên tử hay số đơn vị điện tích hạt nhân nguyên tử.

B. số electron trong vỏ nguyên tử.

C. số thứ tự của nguyên tố trong bảng tuần hoàn.

D. tất cả A, B và C.

Hãy chọn phương án đúng nhất.

1.44. Các nguyên tố hoá học có tỉ lệ số nơtron/số proton lớn hơn 1,5244 (trong nguyên tử của đồng vị ^{207}Pb) thường không bền và tự phân huỷ thành các nguyên tố khác.

a) Dựa vào bảng tuần hoàn hãy xác định tỉ lệ số nơtron/số proton của các nguyên tố có số hiệu nguyên tử bằng 90, 91, 92.

b) Các nguyên tố này có bền không ?

1.45. Coi nguyên tử flo ($^{19}_{9}F$) như là một khối cầu có đường kính bằng $1,00.10^{-1}$ nm và hạt nhân có đường kính bằng $1,00.10^{-6}$ nm. Hãy tính :

a) Khối lượng hạt nhân nguyên tử flo (kg) dựa vào bảng 1.1 trong SGK.

b) Tỉ lệ thể tích của nguyên tử flo và thể tích của hạt nhân.

c) Tính khối lượng riêng của hạt nhân nguyên tử flo.

1.46. Trong tự nhiên silic tồn tại với hàm lượng các đồng vị : $^{28}_{14}Si$ là 92,23%, $^{29}_{14}Si$ là 4,67% và $^{30}_{14}Si$ là 3,10%. Tính nguyên tử khối trung bình của silic.

Bài 6

LỚP VÀ PHÂN LỚP ELECTRON

1.47. Trong một lớp electron có bao nhiêu phân lớp electron ? Hãy cho biết các kí hiệu chỉ phân lớp electron.

1.48. Các obitan trong một phân lớp khác nhau như thế nào ?

1.49. Hãy xác định số obitan của lớp M.

1.50. Hãy xác định số obitan có trong phân lớp p và phân lớp d.

1.51. Electron $2p^1$ thuộc về lớp và phân lớp nào ? Vẽ hình dạng của obitan mô tả electron này.

Bài 7

NĂNG LƯỢNG CỦA CÁC ELECTRON TRONG NGUYÊN TỬ CẤU HÌNH ELECTRON NGUYÊN TỬ

1.52. Hãy viết kí hiệu để chỉ phân lớp electron với electron cuối cùng ở :

a) Lớp thứ 2, phân lớp s và electron là độc thân.

b) Lớp thứ 2, phân lớp p, ô lượng tử thứ 2 (từ trái sang) và electron là độc thân.

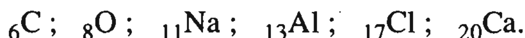
c) Lớp thứ 3, phân lớp p, ô lượng tử thứ 2 (từ trái sang) và electron là cặp đôi.

1.53. Hãy giải thích sự sắp xếp các electron vào các obitan trong nguyên tử nitơ (Z = 7) để minh hoạ cho các nguyên lí vững bền, nguyên lí Pau–li và quy tắc Hun.

1.54. Hãy giải thích và so sánh việc sắp xếp electron vào các ô lượng tử và vào các obitan theo mức năng lượng.

1.55. Thế nào là cấu hình electron ? Phân biệt cấu hình electron và thứ tự sắp xếp electron theo mức năng lượng. Lấy thí dụ minh hoạ.

1.56. Viết cấu hình electron nguyên tử của các nguyên tố sau :



$_{6}C$; $_{8}O$; $_{11}Na$; $_{13}Al$; $_{17}Cl$; $_{20}Ca$.

1.57. Sử dụng bảng tuần hoàn, hãy xác định các nguyên tố và viết cấu hình electron nguyên tử dưới dạng ô lượng tử nếu cho biết số electron của các nguyên tử trên từng lớp như sau :

a) 2, 2 ; b) 2, 5 ; c) 2, 8, 5 ;

d) 2, 8, 3 ; đ) 2, 8, 7 ; e) 2, 8, 8, 2.

1.58. a) Cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử nguyên tố X được phân bố như sau :



Số hiệu nguyên tử và kí hiệu của nguyên tố X là

A. 5, B B. 7, N C. 8, O D. 9, F.

Chọn đáp án đúng.

b) Cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử nguyên tố Y được phân bố như sau :





$3s^2$ $3p^4$

Số hiệu nguyên tử và kí hiệu của nguyên tố Y là

A. 4, Be B. 6, C C. 7, N D. 16, S.

Chọn đáp án đúng.

1.59. Nêu khuynh hướng biến đổi số electron ở lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố hoá học khi số hiệu nguyên tử tăng dần ?

1.60. Cho các nguyên tố có số hiệu nguyên tử từ 1 đến 36, nguyên tử của các nguyên tố có :

a) 8 electron ở lớp ngoài cùng là :

A. Ne, Ar, Kr ; B. Ne, Ar, Fe ; C. Ne, Ar, Fe, Kr ; D. Ar, Fe, Kr.

Hãy chọn đáp án đúng.

b) 2 electron ở lớp ngoài cùng là :

A. He, Be, Mg.

B. He, Be, Mg và 8 nguyên tố nhóm B từ Sc đến Zn (trừ Cr và Cu).

C. 8 nguyên tố nhóm B từ Sc đến Zn (trừ Cr và Cu).

D. He, Be, Mg và 10 nguyên tố nhóm B từ Sc đến Zn.

Hãy chọn đáp án đúng.

1.61. Hãy viết cấu hình electron nguyên tử đầy đủ và cho biết số hiệu nguyên tử của các nguyên tố có lớp electron ngoài cùng như sau :

a) $2s^1$; b) $2s^2 2p^3$; c) $2s^2 2p^6$; d) $3s^2$;

đ) $3s^2 3p^1$; e) $3s^2 3p^4$; f) $3s^2 3p^5$.

Bài 8

LUYỆN TẬP CHƯƠNG 1

1.62. Viết cấu hình electron nguyên tử của magie (Z = 12), photpho (Z = 15) và cho biết nguyên tố nào là kim loại, nguyên tố nào là phi kim ?

1.63. Trong số các cấu hình electron nguyên tử sau, cấu hình electron nào là của nguyên tử oxi (Z = 8).

A. $1s^2 2s^2 2p^3$; B. $1s^2 2s^2 2p^4$; C. $1s^2 2s^3 2p^4$; D. $1s^2 2s^2 2p^6$.

Hãy chọn phương án đúng.

1.64. Nguyên tử của nguyên tố P (Z = 15) có số electron độc thân bằng

A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

Hãy chọn đáp án đúng.

1.65. Nguyên tử R mất đi 1 electron tạo ra cation R^+ có cấu hình electron nguyên tử ở phân lớp ngoài cùng là $2p^6$. Viết cấu hình electron nguyên tử và sự phân bố electron theo obitan của nguyên tử R.

1.66. Chỉ dựa vào cấu hình electron nguyên tử của các nguyên tố có Z bằng 9, 11, 16 và 20 hãy xác định nguyên tố nào là kim loại, nguyên tố nào là phi kim.

1.67*. Trong phân tử M_2X có tổng số hạt (p, n, e) là 140 hạt, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 44 hạt. Số khối của nguyên tử M lớn hơn số khối của nguyên tử X là 23. Tổng số hạt (p, n, e) trong nguyên tử M nhiều hơn trong nguyên tử X là 34 hạt. Viết cấu hình electron của các nguyên tử M và X. Viết công thức phân tử của hợp chất.

1.68*. Hợp chất Y có công thức MX_2 trong đó M chiếm 46,67% về khối lượng. Trong hạt nhân M có số nơtron nhiều hơn số proton là 4 hạt. Trong hạt nhân X số nơtron bằng số proton. Tổng số proton trong MX_2 là 58.

a) Tìm A_M và A_X.

b) Xác định công thức phân tử của MX_2.

Chương 2

BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC VÀ ĐỊNH LUẬT TUẦN HOÀN

Bài 9

BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

2.1. Hãy cho biết ý nghĩa của một ô nguyên tố trong bảng tuần hoàn ?

2.2. Các nguyên tố trong bảng tuần hoàn được xếp theo chiều tăng dần số đơn vị điện tích hạt nhân. Thông thường nguyên tử khối trung bình cũng tăng dần. Tuy nhiên có một số ngoại lệ : Nguyên tố đứng trước có nguyên tử khối trung bình lớn hơn nguyên tố đứng sau. Sử dụng bảng tuần hoàn, hãy tìm một số nguyên tố đặc biệt này.

2.3. Có thể định nghĩa chu kì theo sự thay đổi số electron được không ? Giải thích.

2.4. Số nguyên tố trong các chu kì của bảng tuần hoàn có giống nhau không ? Dấu hiệu nào cho biết một chu kì kết thúc ?

2.5. Dựa vào cấu hình electron hãy giải thích vì sao chu kì 3 chỉ có 8 nguyên tố.

2.6. Khối các nguyên tố gồm các nhóm nào ? Khối nguyên tố còn có thể được gọi là các nhóm gì ?

2.7. Sự phân bố electron theo lớp trong nguyên tử của ba nguyên tố như sau :

X : 2, 8, 1 ;   Y : 2, 8, 7 ;   Z : 2, 8, 8, 2.

Hãy xác định vị trí các nguyên tố này trong bảng tuần hoàn.

Bài 10

SỰ BIẾN ĐỔI TUẦN HOÀN CẤU HÌNH ELECTRON NGUYÊN TỬ CỦA CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

2.8. Làm thế nào để phân biệt các nguyên tố nhóm A và nguyên tố nhóm B theo cấu tạo lớp vỏ nguyên tử ?

2.9. Các nguyên tố nhóm A và nhóm B có cùng số thứ tự nhóm có đặc điểm gì giống và khác nhau ? Lấy thí dụ nguyên tố C và Ti để minh hoạ.

2.10. Vị trí của nguyên tố trong bảng tuần hoàn có liên hệ gì với cấu tạo lớp vỏ nguyên tử của nguyên tố đó. Giải thích và nêu thí dụ minh hoạ.

2.11. Cho hai nguyên tố X và Y ở hai ô liên tiếp trong một chu kì của bảng tuần hoàn và có tổng số proton bằng 27. Hãy viết cấu hình electron nguyên tử và xác định vị trí của chúng trong bảng tuần hoàn.

2.12. Oxit cao nhất của một nguyên tố nhóm VIA chứa 60 % oxi về khối lượng. Hãy xác định nguyên tố và viết cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố đó.

2.13. Trong chu kì 2 số electron lớp ngoài cùng thay đổi như thế nào ?

2.14. Hãy nêu sự biến đổi tuần hoàn cấu hình electron nguyên tử trong bảng tuần hoàn.

2.15. Cho hai nguyên tố hoá học có cấu hình electron nguyên tử là :

+ Nguyên tử X : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

+ Nguyên tử Y : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$

a) Hỏi chúng có ở trong cùng một nhóm nguyên tố không ? Hãy giải thích.

b) Hai nguyên tố này cách nhau bao nhiêu nguyên tố hoá học ? Có cùng chu kì không ?

Bài 11

SỰ BIẾN ĐỔI MỘT SỐ ĐẠI LƯỢNG VẬT LÍ CỦA CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

2.16. Hãy cho biết đại lượng nào dưới đây của các nguyên tố biến đổi tuần hoàn theo chiều tăng của điện tích hạt nhân :

A. Số lớp electron.

B. Số electron ở lớp ngoài cùng.

C. Nguyên tử khối.

D. Số electron trong nguyên tử .

2.17. Dựa trên các dữ kiện cho dưới đây :

Nguyên tố	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
$r_{\text{nguyên tử}}$ (nm)	0,157	0,136	0,125	0,117	0,110	0,104	0,099

Hãy giải thích sự biến đổi bán kính nguyên tử của các nguyên tố.

2.18. Bán kính nguyên tử của các nguyên tố Be, F, Li và Cl tăng dần theo thứ tự sau :

A. Li < Be < F < Cl ; B. F < Be < Cl < Li ;

C. Be < Li < F < Cl ; D. Cl < F < Li < Be.

Dựa vào số liệu cho ở hình 2.1 SGK, hãy chọn phương án đúng.

2.19. Bán kính các ion có cùng cấu hình electron tỉ lệ nghịch với điện tích hạt nhân của nguyên tử. Các ion Na^+, Mg^{2+}, F^-, O^{2-} đều có cùng cấu hình electron $1s^2 2s^2 2p^6$. Sử dụng bảng tuần hoàn xác định số hiệu nguyên tử và chọn dãy các ion có bán kính giảm dần :

A. $Na^+ > Mg^{2+} > F^- > O^{2-}$.

B. $Mg^{2+} > Na^+ > F^- > O^{2-}$.

C. $F^- > Na^+ > Mg^{2+} > O^{2-}$.

D. $O^{2-} > F^- > Na^+ > Mg^{2+}$.

Hãy chọn đáp án đúng.

2.20. Các nguyên tố Na, Mg, Si, C được sắp xếp theo chiều giảm dần năng lượng ion hoá thứ nhất :

A. C > Si > Mg > Na ; B. Si > C > Mg > Na ;

C. C > Mg > Si > Na ; D. Si > C > Na > Mg.

Dựa vào số liệu cho ở bảng 2.2 SGK, hãy chọn đáp án đúng.

2.21. Các nguyên tố Mg, Al, B và C được sắp xếp theo thứ tự tăng dần độ âm điện :

A. Mg < B < Al < C ; B. Mg < Al < B < C ;

C. B < Mg < Al < C ; D. Al < B < Mg < C.

Dựa vào số liệu cho ở bảng 2.3 SGK, hãy chọn đáp án đúng.

2.22. Hai nguyên tố X và Y ở hai nhóm A liên tiếp trong bảng tuần hoàn, X thuộc nhóm V. Ở trạng thái đơn chất X và Y không phản ứng với nhau. Tổng số proton trong hạt nhân X và Y bằng 23. Xác định hai nguyên tố và viết cấu hình electron nguyên tử của chúng.

Bài 12

SỰ BIẾN ĐỔI TÍNH KIM LOẠI
TÍNH PHI KIM CỦA CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC.
ĐỊNH LUẬT TUẦN HOÀN

2.23. So sánh tính kim loại của các cặp nguyên tố sau và giải thích ngắn gọn :

a) Kali và natri ;

b) Natri và nhôm ;

c) Nhôm và kali.

2.24. So sánh tính phi kim trong từng cặp nguyên tố sau và giải thích ngắn gọn :

a) Cacbon và silic ;

b) Clo và lưu huỳnh ;

c) Nitơ và silic.

2.25. Hoá trị của nguyên tố hoá học là gì ? Hãy nêu sự biến đổi hoá trị của các nguyên tố hoá học trong chu kì 2.

2.26. Hãy nêu sự biến đổi tính chất axit – bazơ của các oxit và hiđroxit của các nguyên tố trong chu kì 3 khi đi từ trái sang phải.

2.27. So sánh tính bazơ của các hiđroxit trong mỗi dãy sau và có giải thích ngắn gọn :

a) Canxi hiđroxit, stronti hiđroxit, bari hiđroxit ;

b) Natri hiđroxit và nhôm hiđroxit ;

c) Canxi hiđroxit và xesi hiđroxit.

2.28. Hãy so sánh tính axit của các chất trong mỗi dãy sau và giải thích ngắn gọn :

a) Axit cacbonic và axit silixic ;

b) Axit silixic, axit photphoric, axit sunfuric.

2.29. Hãy viết các phương trình hoá học của các phản ứng giữa các oxit sau với nước (nếu có) : Na_2O, SO_3, Cl_2O_7, CO_2, CaO, N_2O_5 và nhận xét về tính chất axit – bazơ của sản phẩm.

Bài 13

Ý NGHĨA CỦA BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

2.30. Các nguyên tố thuộc chu kì 2 có thể tạo thành cation đơn nguyên tử :

A. Li, Be, B, C và N ; B. Li, Be, C, N và O ;

C. Li, Be và B ; D. N, O, F và Ne.

Hãy chọn đáp án đúng.

2.31. Các nguyên tố thuộc chu kì 3 có thể tạo thành anion đơn nguyên tử :

A. Al, Si, P, S, Cl ; B. Si, P, S, Cl ;

C. P, S, Cl ; D. Mg, Si, P, S, Cl.

Hãy chọn phương án đúng.

2.32. Nguyên tố Si có Z = 14. Cấu hình electron nguyên tử của silic là :

A. $1s^2 2s^2 2p^5 3s^3 3p^2$; B. $1s^2 2s^2 2p^7 3s^2 3p^2$

C. $1s^2 2s^3 2p^6 3s^2 3p^2$; D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$

Hãy chọn đáp án đúng.

2.33. Cấu hình electron nguyên tử của sắt : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$. Sắt ở

A. ô 26, chu kì 4, nhóm VIIIA. B. ô 26, chu kì 4, nhóm VIIIB.

C. ô 26, chu kì 4, nhóm IIA. D. ô 26, chu kì 4, nhóm IIB.

Hãy chọn phương án đúng.

2.34. Nguyên tố photpho ở ô số 15, chu kì 3, nhóm VA trong bảng tuần hoàn. Hãy nêu tóm tắt tính chất hoá học của photpho.

2.35. Hãy cho biết ý nghĩa của độ âm điện và sự biến đổi của độ âm điện các nguyên tố trong chu kì 3 và nhóm VIIA.

Bài 14

LUYỆN TẬP CHƯƠNG 2

2.36. Một nguyên tố X có Z = 20. Hãy viết cấu hình electron của X, X^{2+}. X là nguyên tố gì, thuộc chu kì nào, nhóm nào, là kim loại hay phi kim ?

2.37. Cho nguyên tố sắt ở ô thứ 26, cấu hình electron của ion Fe^{3+} là :

A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$; B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^1$

C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$; D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$

Hãy chọn đáp án đúng.

2.38. Cho nguyên tố lưu huỳnh ở ô thứ 16, cấu hình electron của ion S^{2-} là :

A. $1s^2 2s^2 2p^6$; B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$

C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$; D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

Hãy chọn phương án đúng.

2.39. A và B là hai nguyên tố trong cùng một nhóm và ở hai chu kì liên tiếp của bảng tuần hoàn. Tổng số proton trong hạt nhân của hai nguyên tử A và B bằng 32. Hai nguyên tố đó là :

A. Mg và Ca ; B. O và S ; C. N và Si ; D. C và Si.

Hãy chọn đáp án đúng.

2.40. Nguyên tố X có Z = 22. Viết cấu hình electron nguyên tử của X, xác định vị trí của X trong bảng tuần hoàn, cho biết loại nguyên tố và viết cấu hình electron của các ion X^{2+} và X^{4+}.

2.41. Nguyên tố Y có Z = 18. Viết cấu hình electron nguyên tử của Y, xác định vị trí của Y trong bảng tuần hoàn. Có thể có hợp chất của Y trong đó Y ở dạng ion được không ?

2.42. Cation R^+ có cấu hình electron ở phân lớp ngoài cùng là $3p^6$.

a) Viết cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố R.

b) Xác định vị trí của nguyên tố R trong bảng tuần hoàn.

c) Tính chất hoá học đặc trưng nhất của R là gì ? Lấy 2 phản ứng để minh hoạ.

d) Anion X^- có cấu hình electron giống cấu hình electron của cation R^+. Hãy cho biết tên và viết cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố X.

2.43. Cho 4,4 g một hỗn hợp hai kim loại nằm ở hai chu kì liên tiếp và đều thuộc nhóm IIA của bảng tuần hoàn tác dụng với axit HCl dư thì thu được 3,36 dm^3 khí hiđro ở đktc. Hãy xác định hai kim loại.

Chương 3

LIÊN KẾT HOÁ HỌC

Bài 16

KHÁI NIỆM VỀ LIÊN KẾT HOÁ HỌC. LIÊN KẾT ION

3.1. Trong tự nhiên, các khí hiếm tồn tại dưới dạng nguyên tử tự do. Các nguyên tử của khí hiếm không liên kết với nhau tạo thành phân tử và khó liên kết với các nguyên tử của các nguyên tố khác. Ngược lại các nguyên tử các nguyên tố khác lại liên kết với nhau tạo thành phân tử hay tinh thể. Hãy giải thích nguyên nhân của hiện tượng này.

3.2. Cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử kali là $4s^1$ cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử brom là $4s^2 4p^5$

a) Làm thế nào các nguyên tử kali và brom có được cấu hình electron của nguyên tử khí hiếm ?

b) Liên kết của nguyên tử kali và nguyên tử brom thuộc kiểu liên kết gì ? Phân tử tạo thành có bền hơn từng nguyên tử riêng rẽ không ?

3.3. Cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử flo là $2s^2 2p^5$ Trong các phản ứng hoá học nguyên tử flo thường nhận 1 electron để tạo ion florua. Hãy viết cấu hình electron của ion florua và cho dự đoán về kiểu liên kết giữa flo với kali ?

3.4. Cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử canxi là $4s^2$ Trong các phản ứng hoá học nguyên tử canxi thường cho 2 electron để tạo ion canxi. Hãy viết cấu hình electron của cation canxi và cho dự đoán về kiểu liên kết giữa canxi với flo trong muối canxi florua ?

3.5. Cation R^+ có cấu hình electron phân lớp ngoài cùng là $2p^6$ Viết cấu hình electron và sự phân bố electron theo obitan nguyên tử của nguyên tử R. Cho biết bản chất liên kết giữa R với flo.

3.6. Anion X^- có cấu hình electron phân lớp ngoài cùng là $3p^6$ Hỏi X là nguyên tố gì ? Viết cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố X. Giải thích bản chất liên kết giữa X với bari kim loại.

3.7. Trong phân tử Na_2O, cấu hình electron của các nguyên tử có tuân theo quy tắc bát tử không ? Cho biết nguyên tử natri có Z = 11, oxi có Z = 8.

3.8*. Hình 3.1 SGK vẽ một ô mạng tinh thể muối NaCl. Mạng tinh thể muối NaCl được xây dựng bằng cách xếp liên tiếp các ô mạng với nhau. Số phân tử NaCl nguyên vẹn có trong một ô mạng trên hình 3.1 bằng :

A. 4 ; B. 14 ; C. 5 ; D. 6.

Hãy chọn đáp số đúng.

Bài 17

LIÊN KẾT CỘNG HOÁ TRỊ

3.9. Thế nào là liên kết cộng hoá trị ? Nêu một số thí dụ về liên kết cộng hoá trị.

3.10. Hãy giải thích nguyên nhân tạo thành liên kết cộng hoá trị.

3.11. Phân tử của một chất được đặc trưng bởi

A. khoảng cách trung bình giữa các nguyên tử.

B. giá trị trung bình của góc tạo bởi các liên kết.

C. độ bền của liên kết và độ bền của phân tử.

D. tất cả các yếu tố kể trên.

Hãy chọn phương án đúng.

3.12. Hãy giải thích sự tạo thành liên kết trong phân tử flo.

3.13. Mô tả sự tạo thành liên kết trong phân tử HBr theo quan điểm dùng chung electron.

3.14. Trong phân tử N_2 và NO, nguyên tử nitơ có được thoả mãn quy tắc bát tử không ? Giải thích. Cho nguyên tử nitơ có Z = 7, oxi có Z = 8.

3.15. Liên kết cộng hoá trị phân cực là gì ? Lấy một số thí dụ về loại liên kết này.

3.16. Thế nào là liên kết cho – nhận. Hãy xác định kiểu liên kết có trong phân tử NO_2.

Bài 18

SỰ LAI HOÁ CÁC OBITAN NGUYÊN TỬ. SỰ HÌNH THÀNH LIÊN KẾT ĐƠN, LIÊN KẾT ĐÔI VÀ LIÊN KẾT BA

3.17. Tại sao góc liên kết trong phân tử CH_4 có giá trị bằng $109^o28'$?

3.18. Thế nào là liên kết σ, liên kết π ? Nêu thí dụ.

3.19. Hãy giải thích nguyên nhân làm cho các phân tử BeH_2 có dạng thẳng ?

3.20. Các liên kết trong phân tử nitơ được tạo thành là do sự xen phủ của

A. các obitan s với nhau và các obitan p với nhau.

B. 3 obitan p với nhau.

C. 1 obitan s và 2 obitan p với nhau.

D. 3 obitan p giống nhau về hình dạng và kích thước nhưng khác nhau về định hướng không gian với nhau.

Hãy chọn đáp án đúng.

3.21. Hình dạng của phân tử CH_4, BF_3, H_2O, BeH_2 tương ứng là

A. tứ diện, tam giác, gấp khúc, thẳng.

B. tam giác, tứ diện, gấp khúc, thẳng.

C. gấp khúc, tam giác, tứ diện, thẳng.

D. thẳng, tam giác, tứ diện, gấp khúc.

Hãy chọn đáp án đúng.

3.22. Phân tử H_2O có góc liên kết bằng $104,5^o$ do nguyên tử oxi ở trạng thái lai hoá

A. sp ; B. sp^2 ; C. sp^3 ; D. không xác định được.

Hãy chọn đáp án đúng.

3.23. Hãy mô tả sự lai hoá các obitan của nguyên tử nitơ trong phân tử NH_3.

3.24. Hãy mô tả sự tạo thành các liên kết trong phân tử C_2H_2.

Bài 19

LUYỆN TẬP VỀ : LIÊN KẾT ION. LIÊN KẾT CỘNG HOÁ TRỊ. SỰ LAI HOÁ CÁC OBITAN NGUYÊN TỬ

3.25. Liên kết trong phân tử KF thuộc về liên kết

A. cộng hoá trị. B. cộng hoá trị phân cực.

C. ion. D. cho – nhận.

Hãy chọn phương án đúng.

3.26. Liên kết đơn trong phân tử Br_2 được hình thành như thế nào ?

3.27. a) Trong các hợp chất sau đây : LiCl, NaF, CCl_4 và KBr. Hợp chất có liên kết cộng hoá trị là

A. LiCl. B. NaF. C. CCl_4. D. KBr.

Chọn đáp án đúng.

b) Cho các hợp chất sau đây : HCl, CsF, H_2O và NH_3. Hợp chất có liên kết ion là

A. HCl. B. CsF. C. H_2O. D. NH_3.

Chọn đáp án đúng.

3.28. Các liên kết trong phân tử NH_3 thuộc liên kết

A. cộng hoá trị . B. cộng hoá trị phân cực.

C. ion. D. cho – nhận.

Hãy chọn đáp án đúng.

3.29. Nguyên tử photpho trong PH_3 ở trạng thái lai hoá

A. sp. B. sp^2.

C. sp^3. D. không xác định được.

Hãy chọn đáp án đúng.

3.30. Hãy mô tả sự tạo thành các liên kết trong phân tử C_2H_6.

3.31. Hãy trình bày đặc điểm cấu tạo không gian của phân tử metan.

3.32. Tại sao nitơ là một khí tương đối trơ ở nhiệt độ thường ?

Bài 20

TINH THỂ NGUYÊN TỬ. TINH THỂ PHÂN TỬ

3.33. Tinh thể nguyên tử và tinh thể phân tử khác nhau ở những điểm gì ?

3.34. Trong mạng tinh thể kim cương, mỗi nguyên tử C có số nguyên tử lân cận gần nhất (ở khoảng cách 0,154 nm) là

A. 2. B. 3. C. 4. D. 5.

Hãy chọn đáp án đúng.

3.35. Trong mạng tinh thể kim cương, góc liên kết tạo bởi các nguyên tử C bằng

A. 120^o. B. 90^o. C. $104,5^o$. D. $109^o28'$.

Hãy chọn câu đúng.

3.36. Giải thích tại sao iot lại dễ thăng hoa, trái lại NaCl lại rất khó nóng chảy và khó bay hơi.

3.37. Hãy giải thích hiện tượng tăng khối lượng riêng của nước khi đun chảy nước đá từ 0^oC đến 4^oC.

3.38. Cho tinh thể các chất sau : iot, than chì, nước đá và muối ăn.

a) Tinh thể nguyên tử là tinh thể

A. iot. B. than chì. C. nước đá. D. muối ăn.

Chọn đáp án đúng.

b) Tinh thể ion là tinh thể

A. iot. B. than chì. C. nước đá. D. muối ăn.

Chọn đáp án đúng.

3.39. Cho các chất và nhiệt độ nóng chảy của chúng :

Chất	Nước	Muối ăn	Băng phiến	Butan
Công thức phân tử	H_2O	NaCl	$C_{10}H_8$	C_4H_{10}
Nhiệt độ nóng chảy (^oC)	0	801	80	–138

Các chất trên ở dạng tinh thể tương ứng là

A. phân tử, ion, phân tử và phân tử.
B. ion, ion, phân tử và phân tử.
C. phân tử, ion, nguyên tử và phân tử.
D. phân tử, ion, ion và phân tử.

Hãy chọn đáp án đúng.

Bài 21
HIỆU ĐỘ ÂM ĐIỆN VÀ LIÊN KẾT HOÁ HỌC

3.40. So sánh liên kết cộng hoá trị không cực với liên kết cộng hoá trị có cực và liên kết cho – nhận.

3.41. Liên kết trong phân tử LiF là liên kết

A. ion.
B. cộng hoá trị không phân cực.
C. cộng hoá trị phân cực.
D. cho – nhận.

Hãy chọn đáp án đúng.

3.42. Liên kết trong phân tử HBr là liên kết

A. cộng hoá trị không phân cực.
B. cộng hoá trị phân cực.
C. cho – nhận.
D. ion.

Hãy chọn đáp án đúng.

3.43. Sử dụng giá trị độ âm điện của các nguyên tố cho trong bảng tuần hoàn các nguyên tố, xác định kiểu liên kết trong phân tử các chất : N_2, AgCl, HBr, NH_3, H_2O_2.

3.44. Sử dụng giá trị độ âm điện của các nguyên tố cho trong bảng tuần hoàn các nguyên tố, xác định kiểu liên kết trong các ion : ClO^-, HS^-, HCO_3^-.

3.45. Sắp xếp các phân tử theo chiều tăng dần độ phân cực của liên kết trong phân tử các chất sau (sử dụng giá trị độ âm điện trong bảng tuần hoàn) :


NH_3 ; H_2S ; H_2O ; H_2Te ; CsCl ; CaS ; BaF_2.

Bài 22

HOÁ TRỊ VÀ SỐ OXI HOÁ

3.46. Hãy phân biệt khái niệm số oxi hoá và hoá trị của nguyên tố trong hợp chất hoá học.

3.47. Điện hoá trị của các nguyên tố O, S (thuộc nhóm VIA) trong các hợp chất với các nguyên tố nhóm IA đều là

A. 2– .   B. 2+.   C. 6+.   D. 4+.

Hãy chọn đáp án đúng.

3.48. Hãy giải thích điện hoá trị bằng 2– của oxi và lưu huỳnh trong các hợp chất với natri và viết công thức cấu tạo của phân tử.

3.49. Hãy cho biết số oxi hoá và cộng hoá trị của các nguyên tố Si, P, S, Cl trong các oxit cao nhất và trong hợp chất khí với hiđro.

3.50. Tại sao một nguyên tố có thể có một số giá trị số oxi hoá ? Giải thích bằng các giá trị số oxi hoá của S.

3.51. Nguyên tử của nguyên tố photpho có Z = 15. Dựa vào cấu hình electron nguyên tử ; hãy giải thích các số oxi hoá của photpho ?

3.52. Cho các nguyên tố : Sn, Si, S, Sb, Sc, Se. Hãy sử dụng bảng tuần hoàn để xác định số oxi hoá cao nhất và cho biết những nguyên tố nào có cùng số oxi hoá cao nhất.

3.53. Cho các nguyên tố : Na, N, P, S, F, Si, As, Cl. Sử dụng bảng tuần hoàn để xác định các nguyên tố có cùng số oxi hoá trong hợp chất với hiđro.

3.54. Số oxi hoá của nguyên tố N trong HNO_3 bằng

A. +3.   B. +4.   C. +5.   D. +6.

Hãy chọn đáp án đúng.

3.55. Số oxi hoá của nguyên tố S trong Na_2SO_3 bằng

A. +3.   B. +4.   C. +5.   D. +6.

Hãy chọn đáp án đúng.

Bài 23

LIÊN KẾT KIM LOẠI

3.56. Hãy giải thích điện hoá trị của các nguyên tố nhóm IA, IIA, IIIA trong các hợp chất với clo.

3.57. Điện hoá trị của các nguyên tố nhóm VIA, VIIA trong các hợp chất với natri có giá trị :

A. –2 và –1 ; B. 2– và 1– ; C. 6+ và 7 + ; D. +6 và +7.

Hãy chọn đáp án đúng.

3.58. Yếu tố quyết định tính chất cơ bản của tinh thể kim loại là

A. sự tồn tại mạng tinh thể kim loại.

B. tính ánh kim.

C. tính dẫn điện và dẫn nhiệt tốt.

D. sự chuyển động tự do của các electron chung trong toàn mạng tinh thể ?

Hãy chọn đáp án đúng.

3.59. Trong một ô mạng cơ sở của tinh thể lập phương tâm khối (hình 3.15a SGK), số đơn vị thể tích nguyên tử kim loại bằng

A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

Hãy chọn đáp án đúng.

3.60. Trong một ô mạng cơ sở của tinh thể lập phương tâm diện (hình 3.15b SGK), số đơn vị thể tích nguyên tử kim loại bằng

A. 1. B. 2 . C. 3. D. 4.

Hãy chọn đáp án đúng.

3.61. Hãy giải thích nguyên nhân làm cho tinh thể kim loại dẫn nhiệt, dẫn điện tốt và có tính dẻo.

3.62. Tính bán kính nguyên tử gần đúng của Fe ở 20^oC, biết rằng tại nhiệt độ đó khối lượng riêng của Fe là 7,87 g/cm^3. Giả thiết rằng trong tinh thể các nguyên tử Fe là những hình cầu chiếm 74% thể tích tinh thể, phần còn lại là khe rỗng giữa các quả cầu. Cho biết nguyên tử khối của Fe là 55,85.

3.63*. Trong mạng tinh thể lập phương tâm diện, các nguyên tử tiếp xúc nhau ở mặt bên. Đường chéo của mặt có độ dài bằng 4 lần bán kính của nguyên tử. Hãy xác định % chiếm chỗ của nguyên tử kim loại trong loại mạng này.

Bài 24

LUYỆN TẬP CHƯƠNG 3

3.64. Liên kết ion khác với liên kết cộng hoá trị ở

A. tính định hướng và tính bão hoà.

B. việc tuân theo quy tắc bát tử.

C. việc tuân theo nguyên tắc xen phủ đám mây electron nhiều nhất.

D. tính định hướng.

Hãy chọn đáp án đúng.

3.65. Cho biết tổng số electron trong anion AB_3^{2-} là 42. Trong các hạt nhân A cũng như B có số proton bằng số nơtron.

a) Tính số khối của A, B.

b) Viết cấu hình electron và sự phân bố electron trong các obitan của nguyên tử các nguyên tố A, B.

3.66. Hãy giải thích vì sao độ âm điện của nitơ bằng 3,04 và clo bằng 3,16 không khác nhau đáng kể nhưng ở điều kiện thường khả năng phản ứng của N_2 kém hơn so với Cl_2 ?

3.67. Cho 3 nguyên tố A, M, X có cấu hình electron nguyên tử ở lớp ngoài cùng tương ứng là $3s^1$; $3s^2 3p^1$; $3s^2 3p^5$. Hãy xác định vị trí (số chu kì, số nhóm, loại nhóm và số thứ tự) của A, M, X trong bảng tuần hoàn.

3.68. Nêu nội dung của quy tắc bát tử. Cho 2 trường hợp cụ thể áp dụng đúng và 2 trường hợp không áp dụng được quy tắc bát tử.

3.69. Nguyên tử của nguyên tố X có Z = 20, nguyên tử của nguyên tố Y có Z = 17. Viết cấu hình electron nguyên tử của X và Y và hãy cho biết loại liên kết gì tạo thành trong phân tử hợp chất của X và Y ? Viết phương trình hoá học của phản ứng để minh hoạ.

3.70*. Cho 3 gam hỗn hợp X gồm một kim loại kiềm A và natri tác dụng với nước dư thu được dung dịch Y và khí Z. Để trung hoà dung dịch Y cần 0,2 mol axit HCl. Dựa vào bảng tuần hoàn, hãy xác định nguyên tử khối và tên nguyên tố A.

Chương 4

PHẢN ỨNG HOÁ HỌC

Bài 25

PHẢN ỨNG OXI HOÁ – KHỬ

4.1. Khi tham gia vào phản ứng hoá học, nguyên tử kim loại

A. bị khử.

B. bị oxi hoá.

C. cho proton.

D. đạt tới số oxi hoá âm.

Hãy chọn đáp án đúng.

4.2. Nguyên tử brom chuyển thành ion bromua bằng cách

A. nhận một electron.

B. nhường một electron.

C. nhận một proton.

D. nhường một proton.

Hãy chọn phương án đúng.

4.3. Trong phản ứng : $AgNO_3 + NaCl \rightarrow NaNO_3 + AgCl\downarrow$

Ion bạc

A. chỉ bị oxi hoá.

B. chỉ bị khử.

C. không bị oxi hoá, không bị khử.

D. vừa bị oxi hoá, vừa bị khử.

Hãy chọn phương án đúng.

4.4. Trong phản ứng : $Zn + CuCl_2 \rightarrow ZnCl_2 + Cu$

Ion đồng

A. chỉ bị oxi hoá.

B. chỉ bị khử.

C. không bị oxi hoá, không bị khử.

D. vừa bị oxi hoá, vừa bị khử.

Hãy chọn phương án đúng.

4.5. Trong phản ứng : $Cl_2 + 2NaOH \rightarrow NaCl + NaClO + H_2O$

Nguyên tố clo

A. chỉ bị oxi hoá.

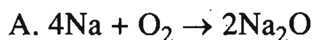
B. chỉ bị khử..

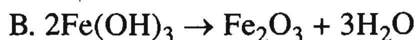
C. không bị oxi hoá, không bị khử.

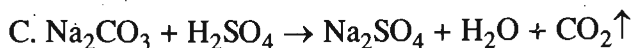
D. vừa bị oxi hoá, vừa bị khử.

Hãy chọn phương án đúng.

4.6. Trong các phản ứng dưới đây, phản ứng nào là phản ứng oxi hoá – khử ?


A. $4Na + O_2 \rightarrow 2Na_2O$


B. $2Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 + 3H_2O$


C. $Na_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O + CO_2\uparrow$


D. $NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$

4.7. Trong phản ứng giữa kim loại kẽm và đồng clorua :


$$Zn + CuCl_2 \rightarrow ZnCl_2 + Cu$$

Một mol ion Cu^{2+} đã

A. nhường 1 mol electron.

B. nhận 1 mol electron.

C. nhường 2 mol electron.

D. nhận 2 mol electron.

Phương án nào là đúng ?

4.8. Số mol electron cần dùng để khử 1,5 mol Al^{3+} thành Al là :

A. 0,5. B. 1,5. C. 3,0. D. 4,5.

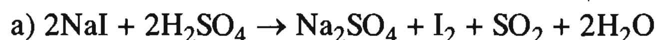
Hãy chọn đáp số đúng.

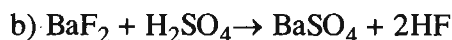
4.9. Khi đốt cháy H_2S trong lượng dư oxi, nước và lưu huỳnh đioxit được tạo thành.

a) Viết phương trình hoá học của phản ứng.

b) Trong phản ứng đó, nguyên tố nào bị oxi hoá, nguyên tố nào bị khử ?

4.10. Phản ứng nào trong các phản ứng dưới đây axit sunfuric đóng vai trò chất oxi hoá ?


a) $2NaI + 2H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + I_2 + SO_2 + 2H_2O$


b) $BaF_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2HF$

4.11. Tính số oxi hoá của :

1. Cacbon trong : a) CF_2Cl_2 ; b) $Na_2C_2O_4$; c) HCO_3^- ; d) C_2H_6
2. Brom trong : a) KBr ; b) BrF_3 ; c) $HBrO_3$; d) CBr_4
3. Nitơ trong : a) NH_2OH ; b) N_2H_4 ; c) NH_4^+ ; d) HNO_2
4. Lưu huỳnh trong : a) $SOCl_2$; b) H_2S_2 ; c) H_2SO_3 ; d) Na_2S
5. Photpho trong : a) $H_2P_2O_7^{2-}$; b) PH_4^+ ; c) PCl_5

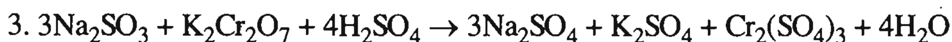
4.12. Xác định chất oxi hoá và chất khử trong mỗi phản ứng dưới đây :



1. $5H_2C_2O_4 + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 10CO_2 + 8H_2O$

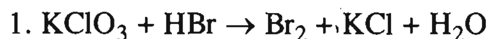


2. $3Cu + 8HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$



3. $3Na_2SO_3 + K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 \rightarrow 3Na_2SO_4 + K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 4H_2O$

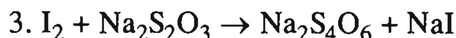
4.13. Lập các phương trình của phản ứng oxi hoá – khử theo các sơ đồ dưới đây và xác định vai trò của từng chất trong mỗi phản ứng :



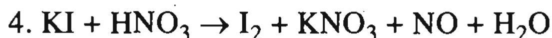
1. $KClO_3 + HBr \rightarrow Br_2 + KCl + H_2O$



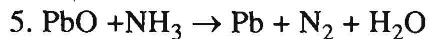
2. $FeCl_2 + H_2O_2 + HCl \rightarrow FeCl_3 + H_2O$



3. $I_2 + Na_2S_2O_3 \rightarrow Na_2S_4O_6 + NaI$



4. $KI + HNO_3 \rightarrow I_2 + KNO_3 + NO + H_2O$



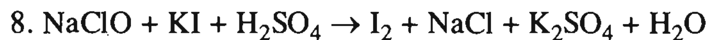
5. $PbO + NH_3 \rightarrow Pb + N_2 + H_2O$



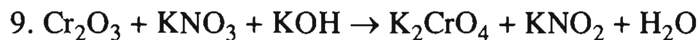
6. $K_2Cr_2O_7 + HCl \rightarrow Cl_2 + KCl + CrCl_3 + H_2O$



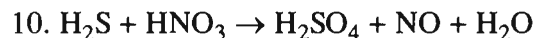
7. $KMnO_4 + SnSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Sn(SO_4)_2 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$



8. $NaClO + KI + H_2SO_4 \rightarrow I_2 + NaCl + K_2SO_4 + H_2O$



9. $Cr_2O_3 + KNO_3 + KOH \rightarrow K_2CrO_4 + KNO_2 + H_2O$



10. $H_2S + HNO_3 \rightarrow H_2SO_4 + NO + H_2O$

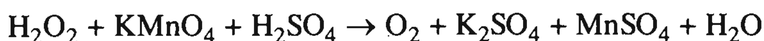
4.14. Hãy nêu một thí dụ về phản ứng oxi hoá – khử giữa hai oxit.

4.15. Hãy nêu hai thí dụ về phản ứng trong đó nguyên tố đóng vai trò chất oxi hoá và nguyên tố đóng vai trò chất khử ở trong thành phần của cùng một phân tử.

4.16. Hãy nêu hai phản ứng của cùng một đơn chất : Trong một phản ứng đơn chất đó tác dụng với chất oxi hoá và trong phản ứng kia đơn chất đó tác dụng với chất khử.

4.17. Hãy nêu hai phản ứng của cùng một hợp chất : Một phản ứng của hợp chất đó tác dụng với chất oxi hoá và một phản ứng của hợp chất đó tác dụng với chất khử.

4.18. Hoạt chất trong nhiều loại thuốc làm nhạt màu tóc là hiđro peoxit (H_2O_2). Hàm lượng hiđro peoxit được xác định bằng dung dịch chuẩn kali pemanganat theo sơ đồ phản ứng sau :

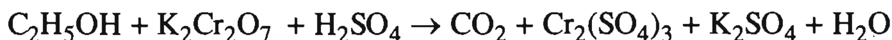


$$H_2O_2 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow O_2 + K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O$$

a) Lựa chọn hệ số thích hợp cho phương trình. Cho biết chất nào bị oxi hoá, chất nào bị khử.

b) Để tác dụng hết với H_2O_2 trong 25 g một loại thuốc làm nhạt màu tóc phải dùng vừa hết 80 ml dung dịch $KMnO_4$ 0,10M. Tính nồng độ phần trăm của H_2O_2 trong loại thuốc nói trên.

4.19. Lượng cồn (C_2H_5OH) trong máu người được xác định bằng cách cho huyết thanh tác dụng với dung dịch kali đicromat. Sơ đồ phản ứng như sau :



$$C_2H_5OH + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow CO_2 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$$

a) Hoàn thành phương trình hoá học của phản ứng và cho biết tên nguyên tố bị khử và nguyên tố bị oxi hoá trong phản ứng đó.

b) 28,00 g huyết thanh của một người lái xe tác dụng vừa hết với 35,00 ml dung dịch $K_2Cr_2O_7$ 0,06M. Hỏi người lái xe đó có phạm luật không, biết rằng theo luật thì hàm lượng cồn không được vượt quá 0,02% theo khối lượng.

4.20*. Hoàn thành các phương trình hoá học của phản ứng sau đây :



a) $FeSO_4 + HNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + NO + ...$



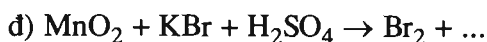
b) $Mn(OH)_2 + Cl_2 + KOH \rightarrow MnO_2 + KCl + ...$



c) $MnO_2 + O_2 + KOH \rightarrow K_2MnO_4 + ...$



d) $NH_3 + Br_2 \rightarrow N_2 + ...$



đ) $MnO_2 + KBr + H_2SO_4 \rightarrow Br_2 + ...$

Bài 26

PHÂN LOẠI PHẢN ỨNG TRONG HOÁ HỌC VÔ CƠ

4.21. Các phản ứng hoá hợp

A. đều là phản ứng oxi hoá – khử.

B. đều không phải là phản ứng oxi hoá – khử.

C. có thể là phản ứng oxi hoá – khử, có thể không là phản ứng oxi hoá – khử.

Hãy chọn phương án đúng.

4.22. Các phản ứng phân huỷ

A. đều là phản ứng oxi hoá – khử.

B. đều không phải là phản ứng oxi hoá – khử.

C. có thể là phản ứng oxi hoá – khử, có thể không là phản ứng oxi hoá – khử.

Hãy chọn phương án đúng.

4.23. Các phản ứng thế

A. đều là phản ứng oxi hoá – khử.

B. đều không phải là phản ứng oxi hoá – khử.

C. có thể là phản ứng oxi hoá – khử, có thể không là phản ứng oxi hoá – khử.

Hãy chọn phương án đúng.

4.24. Các phản ứng trao đổi

A. đều là phản ứng oxi hoá – khử.

B. đều không phải là phản ứng oxi hoá – khử.

C. có thể là phản ứng oxi hoá – khử ; có thể không phải là phản ứng oxi hoá – khử.

Hãy chọn câu đúng.

4.25. Người ta có thể điều chế $MgCl_2$ bằng :

a) Một phản ứng hoá hợp.

b) Một phản ứng thế.

c) Một phản ứng trao đổi.

1. Hãy dẫn ra phản ứng cho mỗi trường hợp trên.

2. Hãy cho biết sự thay đổi số oxi hoá của các nguyên tố trong mỗi phản ứng đó.

4.26. Hãy nêu cách điều chế CuO bằng :

a) Một phản ứng hoá hợp.

b) Một phản ứng phân huỷ.

Cho biết sự thay đổi số oxi hoá của các nguyên tố trong mỗi phản ứng đó.

4.27. Hãy nêu ra một phản ứng hoá hợp giữa ba hợp chất đều chứa oxi.

4.28. Hãy nêu ra một phản ứng phân huỷ tạo ra ba chất đều chứa oxi.

4.29. Hãy nêu thí dụ về phản ứng phân huỷ tạo ra :

a) Hai hợp chất.

b) Hai đơn chất.

c) Một đơn chất và một hợp chất.

4.30. Hãy nêu thí dụ về phản ứng hoá hợp và phản ứng phân huỷ khi phản ứng xảy ra :

a) Không có sự thay đổi số oxi hoá của các nguyên tố.

b) Có sự thay đổi số oxi hoá của các nguyên tố.

4.31. Phương trình nhiệt hoá học của phản ứng đốt cháy hiđro trong oxi như sau :



$2H_2\ (k) + O_2\ (k) \rightarrow 2H_2O\ (l)\ ;\qquad \Delta H = -571{,}66\ kJ.$

Hãy tính lượng nhiệt thu được khi :

a) Đốt cháy 112 lít khí hiđro ở đktc.

b) Tạo ra 450 g H_2O (l) từ H_2 (k) và O_2 (k).

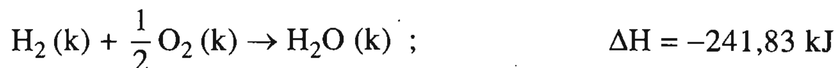
4.32. Việc sản xuất canxi oxit (vôi) từ canxi cacbonat (đá vôi) là một thí dụ về quá trình thu nhiệt :



$CaCO_3(r) \xrightarrow{t^o} CaO\ (r) + CO_2\ (k)\ ;\qquad \Delta H = +176\ kJ$

Hãy tính lượng nhiệt theo kcal cần cung cấp để phân huỷ 520 g $CaCO_3$ (r). Biết rằng 1 kcal bằng 4,18 kJ.

4.33. Hãy so sánh hai phương trình nhiệt hoá học dưới đây :



$H_2\ (k) + \frac{1}{2}O_2\ (k) \rightarrow H_2O\ (k)\ ;\qquad \Delta H = -241{,}83\ kJ$



$H_2\ (k) + \frac{1}{2}O_2\ (k) \rightarrow H_2O\ (l)\ ;\qquad \Delta H = -285{,}83\ kJ$

Hãy giải thích vì sao giá trị ΔH ở hai phương trình trên khác nhau.

4.34. Để tạo ra 1mol khí NO từ các đơn chất cần tiêu hao một lượng nhiệt là 90,29 kJ.

1) Viết phương trình nhiệt hoá học của phản ứng.

2) Nếu 1,5 g khí NO phân huỷ thành các đơn chất thì lượng nhiệt kèm theo quá trình đó là bao nhiêu ?

Bài 27

LUYỆN TẬP CHƯƠNG 4

4.35. Điền từ thích hợp vào chỗ trống trong các câu sau đây :

a) Phản ứng hoá học trong đó có sự thay đổi số oxi hoá của một số nguyên tố, được gọi là ....

b) Nguyên tố có số oxi hoá giảm trong phản ứng hoá học là nguyên tố bị ...., nó là chất ....

c) Nguyên tố có số oxi hoá tăng trong phản ứng hoá học là nguyên tố bị ...., nó là chất.................. .

d) Trong một phản ứng oxi hoá – khử, tổng số số electron do .... nhường đúng bằng tổng số electron do .... nhận.

4.36. Hãy cho biết tên của quá trình gây ra :

a) Sự giảm số oxi hoá của một nguyên tố.

b) Sự tăng số oxi hoá của một nguyên tố.

4.37. Trong số các phần tử (nguyên tử hoặc ion) dưới đây, phần tử nào có thể đóng vai trò chất khử ? Vì sao ? (1) Mg^{2+} ; (2) Na^+ ; (3) Al ; (4) Al^{3+}.

Dẫn ra phản ứng để minh hoạ.

4.38. Trong số các phần tử dưới đây, phần tử nào có thể đóng vai trò chất oxi hoá ? Vì sao ? (1) Mg ; (2) Cu^{2+} ; (3) Cl^- ; (4) S^{2-}.

Dẫn ra phản ứng để minh hoạ.

4.39. Trong số các phần tử dưới đây, phần tử nào vừa có thể là chất khử, vừa có thể là chất oxi hoá ? Vì sao ? (1) Cu ; (2) Ca^{2+} ; (3) O^{2-} ; (4) Fe^{2+}.

Dẫn ra phản ứng để minh hoạ.

4.40. Hãy dẫn ra phản ứng oxi hoá – khử trong đó :

a) Nguyên tử kim loại là chất khử.

b) Ion kim loại là chất khử.

c) Ion kim loại là chất oxi hoá.

4.41. Hãy dẫn ra phản ứng oxi hoá – khử trong đó :

a) Nguyên tử phi kim là chất oxi hoá.

b) Nguyên tử phi kim là chất khử.

c) Nguyên tử phi kim vừa là chất oxi hoá vừa là chất khử.

4.42. Ion canxi (Ca^{2+}) cần thiết cho máu người hoạt động bình thường. Nồng độ Ca^{2+} không bình thường là dấu hiệu của bệnh. Để xác định nồng độ Ca^{2+}, người ta lấy mẫu máu, làm kết tủa ion Ca^{2+} dưới dạng canxi oxalat (CaC_2O_4) rồi cho canxi oxalat tác dụng với dung dịch $KMnO_4$ trong môi trường axit. Sơ đồ phản ứng như sau :



$$KMnO_4 + CaC_2O_4 + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + CaSO_4 + K_2SO_4 + CO_2 + H_2O$$

a) Hoàn thành phương trình hoá học phản ứng đó.

b) Giả sử canxi oxalat kết tủa từ 1,00 ml máu người tác dụng vừa hết với 2,05 ml dung dịch $KMnO_4$ $4,88.10^{-4}$M. Hãy biểu diễn nồng độ Ca^{2+} trong máu người đó ra đơn vị mg Ca^{2+}/100 ml máu.

4.43. Hàm lượng cho phép của lưu huỳnh trong nhiên liệu là 0,30 % về khối lượng. Để xác định hàm lượng lưu huỳnh trong một loại nhiên liệu người ta lấy 100,0 g nhiên liệu đó và đốt cháy hoàn toàn. Khí tạo thành, chỉ chứa cacbon đioxit, lưu huỳnh đioxit và hơi nước được dẫn vào nước tạo ra 500,0 ml dung dịch. Biết rằng tất cả lưu huỳnh đioxit đã tan vào dung dịch. Lấy 10,0 ml dung dịch này cho tác dụng với dung dịch $KMnO_4$ nồng độ $5,00.10^{-3}$mol/l. Khi đó SO_2 bị oxi hoá thành H_2SO_4 và $KMnO_4$ bị khử thành $MnSO_4$. Thể tích dung dịch $KMnO_4$ cần dùng là 12,5 ml.

a) Viết phương trình hoá học.

b) Tính hàm lượng phần trăm (về khối lượng) của lưu huỳnh trong loại nhiên liệu nói trên. Nhiên liệu đó có được phép sử dụng không ?

4.44. Ở nhiệt độ thường, hiđro hầu như không có phản ứng với oxi. Muốn có phản ứng xảy ra phải đốt nóng đến khoảng 550°C. Dựa vào điều nói trên, một học sinh đã cho rằng phản ứng giữa hiđro và oxi là *phản ứng thu nhiệt*. Kết luận như vậy là đúng hay sai ? Vì sao ?

4.45. Saccarozơ ($C_{12}H_{22}O_{11}$: đường kính) bị oxi hoá bởi O_2 (k) trong cơ thể người qua một loạt phản ứng phức tạp, cuối cùng tạo ra CO_2 (k) và H_2O (k) giải phóng $5,64.10^3$ kJ/mol saccarozơ.

a) Viết phương trình nhiệt hoá học của phản ứng.

b) Tính lượng nhiệt giải phóng khi 171 g saccarozơ bị oxi hoá.

4.46*. Hãy nêu ra phản ứng oxi hoá – khử trong đó có một chất phản ứng là axit và axit đó đóng vai trò :

a) Chỉ là chất tạo môi trường.

b) Chỉ là chất oxi hoá.

c) Chỉ là chất khử.

d) Vừa là chất oxi hoá, vừa là chất tạo môi trường.

đ) Vừa là chất khử, vừa là chất tạo môi trường.

e) Vừa là chất oxi hoá, vừa là chất khử.

Chương 5

NHÓM HALOGEN

Bài 29

KHÁI QUÁT VỀ NHÓM HALOGEN

5.1. Hãy cho biết tên, vị trí trong bảng tuần hoàn của nguyên tố có cấu hình electron nguyên tử như sau :

a) [He] $2s^2 2p^5$.

b) [Ne] $3s^2 3p^5$.

c) [Ar] $3d^{10} 4s^2 4p^5$.

d) [Kr] $4d^{10} 5s^2 5p^5$.

5.2. Hãy so sánh cấu hình electron của các nguyên tử halogen.

5.3. Hãy viết cấu hình electron của các ion F^-, Cl^-, Br^- và I^-. Cho biết cấu hình electron của mỗi ion đó trùng với cấu hình electron của nguyên tử nào. Từ đó có thể rút ra nhận xét gì ?

5.4. Trong 4 đơn chất : F_2, Cl_2, Br_2, I_2, chất nào có nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi cao nhất ? Giải thích.

5.5. Các halogen có thể tạo nên một số hợp chất giữa các halogen như sau :

a) ClF ; b) BrF ; c) BrCl ; d) ICl ; đ) IBr ; e) ClF_3 ; f) BrF_3 ; g) ICl_3 ; h) BrF_5 ; i) IF_5 ; k) IF_7.

Hãy cho biết số oxi hoá của từng nguyên tố trong mỗi hợp chất trên và cho biết dựa trên cơ sở nào để xác định được số oxi hoá như trên.

5.6. Cho một lượng halogen tác dụng hết với magie ta thu được 19 g magie halogenua. Cũng lượng halogen đó tác dụng hết với nhôm tạo ra 17,8 g nhôm halogenua. Hãy xác định tên và khối lượng halogen nói trên.

5.7. Cho một lượng halogen X_2 tác dụng với một lượng vừa đủ kim loại M có hoá trị I, người ta được 4,12 g hợp chất A. Cũng lượng halogen đó tác dụng hết với nhôm tạo ra 3,56 g hợp chất B. Còn nếu cho lượng kim loại M nói trên tác dụng hết với lưu huỳnh thì thu được 1,56 g hợp chất C. Hãy xác định tên các nguyên tố X và M, từ đó viết công thức các chất A, B và C.

Bài 30

CLO

5.8. Khi hoà tan clo vào nước ta thu được nước clo có màu vàng nhạt. Khi đó một phần clo tác dụng với nước. Vậy nước clo có chứa những chất gì ?

5.9. Trong một loại nước clo ở 25°C, người ta thấy nồng độ của Cl_2 là 0,061 mol/l còn nồng độ HCl và HClO đều là 0,030 mol/l.

Hỏi phải hoà tan bao nhiêu lít khí clo (lấy ở đktc) vào nước để thu được 5 lít nước clo như trên ?

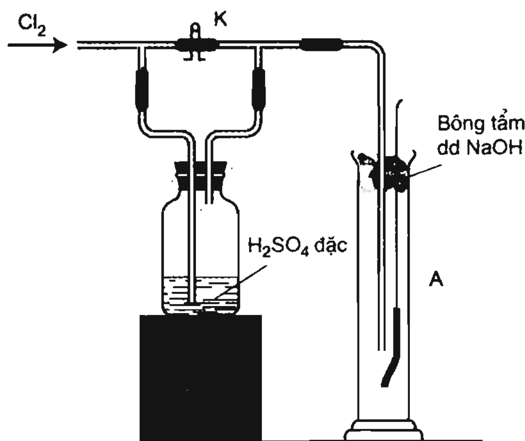
5.10. Có 5 bình mỗi bình chứa một trong các chất khí clo, hiđro, nitơ, oxi, khí cacbonic. Không dùng đến phản ứng hoá học, làm thế nào nhận ra được bình chứa clo trong trường hợp :

a) Các bình đều được làm bằng thuỷ tinh không màu ?

b) Các bình đều được làm bằng thuỷ tinh sẫm màu ?

5.11. Để diệt chuột ở ngoài đồng, người ta có thể cho khí clo qua những ống mềm vào hang chuột. Hai tính chất nào của clo cho phép sử dụng clo như vậy.

5.12. Trong thí nghiệm ở hình 5.1, người ta dẫn khí clo mới điều chế từ MnO_2 (r) và dung dịch HCl vào ống hình trụ A có đặt một miếng giấy màu, khô. Nếu đóng khoá K thì miếng giấy không mất màu. Nếu mở khoá K thì giấy mất màu. Giải thích hiện tượng.



Hình 5.1

5.13. Lấy 3 lít clo, cho tác dụng với 2 lít hiđro. Hiệu suất phản ứng vào khoảng 90%. Hỏi thể tích hỗn hợp thu được là bao nhiêu ? (Các thể tích đều đo ở cùng nhiệt độ và áp suất).

5.14. Nêu các phản ứng chứng minh rằng tính oxi hoá của clo mạnh hơn brom và iot.

5.15. Thổi khí clo đi qua dung dịch natri cacbonat, người ta thấy có khí cacbonic thoát ra. Hãy giải thích hiện tượng bằng các phương trình hoá học.

5.16. Đốt cháy nhôm trong khí clo, người ta thu được 26,7 g nhôm clorua. Tính khối lượng nhôm và thể tích clo (ở đktc) đã tham gia phản ứng.

5.17. Người ta có thể điều chế được clo bằng cách đun nóng hỗn hợp các chất có công thức : $KHSO_4$, KCl, MnO_2. Hãy viết phương trình hoá học của phản ứng điều chế clo bằng phương pháp này và phân tích vai trò của từng chất trong phản ứng.

5.18. Mangan đioxit (MnO_2) được dùng khi điều chế oxi từ kali clorat ($KClO_3$) và được dùng khi điều chế clo từ dung dịch axit clohiđric (HCl). Hãy cho biết vai trò của MnO_2 trong mỗi quá trình đó.

5.19. Cho 25 g nước clo vào một dung dịch có chứa 2,5 g KBr ta thấy dung dịch chuyển sang màu vàng và KBr vẫn còn dư.

a) Giải thích hiện tượng.

b) Sau thí nghiệm, nếu ta cô cạn dung dịch thì còn lại 1,61 g chất rắn khan. Giả sử toàn bộ clo trong nước clo đã dự phản ứng, hãy tính nồng độ phần trăm của clo trong nước clo.

c) Tính khối lượng từng chất trong chất rắn khan thu được.

5.20. Có một ống hình trụ chứa đầy khí clo. Người ta làm thí nghiệm đốt cháy hiđro ở phần trên của ống. Sau đó người ta đưa một ngọn nến đang cháy vào ống. Nếu đưa ngọn nến từ từ vào ống thì nến tắt ngay ở phần trên của ống. Nếu đưa thật nhanh ngọn nến xuống đáy ống thì nến tiếp tục cháy.

Hãy giải thích các hiện tượng xảy ra trong thí nghiệm nêu trên và viết phương trình hoá học của các phản ứng. Cho biết chất làm nến là parafin, có công thức $C_{20}H_{42}$.

5.21. Người ta làm nổ hỗn hợp khí chứa :

a) 54% hiđro và 46% clo (về thể tích) ; b) 54% clo và 46% hiđro (về thể tích).

Hỗn hợp khí thu được trong từng trường hợp được dẫn vào bình chứa nước có pha thêm dung dịch quỳ xanh.

Hỏi sẽ quan sát thấy hiện tượng gì ? Giải thích.

Bài 31

HIĐRO CLORUA – AXIT CLOHIĐRIC

5.22. Có 4 bình, mỗi bình đựng một trong các khí : a) Hiđro clorua ; b) Không khí ; c) Cacbon đioxit ; d) Clo.

Không dùng đến phản ứng hoá học, làm thế nào nhận ra được bình chứa hiđro clorua ?

5.23. Hồi đầu thế kỉ XIX, người ta sản xuất natri sunfat bằng cách cho axit sunfuric đặc tác dụng với muối ăn. Khi đó, xung quanh các nhà máy sản xuất bằng cách này, dụng cụ của thợ thủ công rất chóng hỏng và cây cối bị chết rất nhiều. Người ta đã cố gắng cho khí thải thoát ra bằng những ống cao tới 300 m nhưng tác hại của khí thải vẫn tiếp diễn, đặc biệt là khi khí hậu ẩm.

Hãy giải thích những hiện tượng nêu trên.

5.24. Có 185,40 g dung dịch axit clohiđric 10,00%. Cần hoà tan thêm vào dung dịch đó bao nhiêu lít khí hiđro clorua (ở đktc) để thu được dung dịch axit clohiđric 16,57%.

5.25. Công suất của một tháp tổng hợp hiđro clorua là 25,00 tấn hiđro clorua trong một ngày đêm. Tính khối lượng clo và hiđro cần dùng để thu được khối lượng HCl nói trên biết rằng khối lượng hiđro cần dùng lớn hơn 3 % so với khối lượng tính theo lí thuyết.

5.26. A và B là hai dung dịch axit clohiđric có nồng độ khác nhau. Trộn lẫn 1 lít A với 3 lít B, ta được 4 lít dung dịch D. Để trung hoà 10 ml dung dịch D cần 15 ml dung dịch NaOH 0,1 M. Trộn lẫn 3 lít A với 1 lít B, ta được 4 lít dung dịch E. Cho 80 ml dung dịch E tác dụng với dung dịch $AgNO_3$ (lấy dư) thu được 2,87 g kết tủa. Tính nồng độ mol của các dung dịch A, B, D, E.

5.27. Có 4 bình không ghi nhãn, mỗi bình chứa một trong các dung dịch sau : Natri clorua, natri nitrat, bari clorua và bari nitrat.

Trình bày phương pháp hoá học để nhận biết từng dung dịch chứa trong mỗi bình.

Bài 32

HỢP CHẤT CÓ OXI CỦA CLO

5.28. Đọc tên các hợp chất dưới đây và cho biết số oxi hoá của clo trong mỗi hợp chất : Cl_2O ; $HClO_2$; Cl_2O_7 ; $HClO$; Cl_2O_3, $HClO_4$, $HClO_3$, KCl, $NaClO$, $Ca(ClO)_2$, $KClO_3$, $CaOCl_2$.

5.29. Dẫn khí clo vào :

a) Dung dịch KOH ở nhiệt độ thường ;

b) Dung dịch KOH đun nóng đến gần 100^oC.

Hãy viết phương trình hoá học của phản ứng xảy ra trong mỗi trường hợp. Cho biết vai trò của clo trong mỗi phản ứng oxi hoá – khử đó.

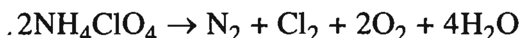
5.30. Hãy cho biết sự biến đổi trong dãy $HClO \rightarrow HClO_2 \rightarrow HClO_3 \rightarrow HClO_4$ về tính axit, tính oxi hoá.

5.31. Viết phương trình hoá học của phản ứng thực hiện dãy biến hoá :



$$NaCl \rightarrow HCl \rightarrow Cl_2 \rightarrow KClO_3 \rightarrow KCl \rightarrow Cl_2 \rightarrow CaOCl_2$$

5.32. Nhiên liệu rắn dùng cho tên lửa tăng tốc của tàu vũ trụ con thoi là một hỗn hợp amoni peclorat (NH_4ClO_4) và bột nhôm. Khi được đốt đến trên 200^oC, amoni peclorat nổ :



$$2NH_4ClO_4 \rightarrow N_2 + Cl_2 + 2O_2 + 4H_2O$$

Mỗi một lần phóng tàu con thoi tiêu tốn 750 tấn amoni peclorat.

Giả sử tất cả oxi sinh ra tác dụng với bột nhôm, hãy tính khối lượng nhôm dự phản ứng với oxi và khối lượng nhôm oxit sinh ra.

5.33. Cho 17,4 g MnO_2 tác dụng hết với dung dịch HCl lấy dư. Toàn bộ khí clo sinh ra được hấp thụ hết vào 145,8 g dung dịch NaOH 20% (ở nhiệt độ thường) tạo ra dung dịch A.

Hỏi dung dịch A có chứa những chất tan nào ? Tính nồng độ phần trăm của từng chất tan đó.

Bài 33

LUYỆN TẬP VỀ CLO VÀ HỢP CHẤT CỦA CLO

5.34. Trong các halogen, clo là nguyên tố

A. có độ âm điện lớn nhất.

B. có tính phi kim mạnh nhất.

C. tồn tại trong vỏ Trái Đất (dưới dạng hợp chất) với trữ lượng lớn nhất.

D. có số oxi hoá −1 trong mọi hợp chất.

Hãy tìm câu đúng.

5.35. Trong các nguyên tố dưới đây, nguyên tử của nguyên tố nào có xu hướng kết hợp với electron mạnh nhất ?

A. Photpho.

B. Cacbon.

C. Clo.

D. Bo.

5.36. Hoà tan 11,20 lít (đktc) khí HCl vào m gam dung dịch axit clohiđric 16%, người ta thu được dung dịch axit clohiđric 21,11%. Hãy tính khối lượng m.

5.37. 11,2 lít (đktc) hỗn hợp khí A gồm clo và oxi tác dụng vừa hết với 16,98 g hỗn hợp B gồm magie và nhôm tạo ra 42,34 g hỗn hợp clorua và oxit của hai kim loại.

a) Tính thành phần phần trăm về thể tích của từng chất trong hỗn hợp A.

b) Tính thành phần phần trăm về khối lượng của từng chất trong hỗn hợp B.

Bài 34

FLO

5.38. Viết phương trình hoá học của phản ứng đốt cháy photpho trong khí flo biết rằng photpho thể hiện hoá trị như khi cháy trong oxi. Ghi tên sản phẩm của phản ứng.

5.39. Để điều chế flo, người ta phải điện phân dung dịch kali florua trong hiđro florua lỏng đã được làm sạch nước. Vì sao phải tránh sự có mặt của nước ?

5.40. Tính khối lượng canxi florua cần dùng để điều chế 2,5 kg dung dịch axit flohiđric 40%. Biết rằng hiệu suất phản ứng là 80%.

5.41. Những phản ứng hoá học nào có thể xảy ra khi cho khí flo đi qua dung dịch kali bromua trong nước ?

5.42. Làm thế nào để phân biệt dung dịch natri florua và dung dịch natri clorua ?

5.43. Silic đioxit là một chất rất "trơ" về mặt hoá học nhưng nó có phản ứng với HF và với F_2. Hãy viết các phương trình hoá học của phản ứng.

5.44. Khí hiđro florua thường không ở dạng HF mà có sự trùng hợp phân tử :

$nHF \rightarrow (HF)_n$ trong đó n từ 2 đến 6. Liên kết giữa các phân tử HF thuộc loại liên kết hiđro. Đến trên 90^oC, khí hiđro florua mới hoàn toàn gồm các phân tử đơn HF.

a) Ở 30^oC, tỉ khối của hiđro florua với hiđro là 19,99. Xác định công thức của hiđro florua ở điều kiện đó.

b) Sau đây là nhiệt độ sôi của các hiđro halogenua :

Chất	HF	HCl	HBr	HI
Nhiệt độ sôi (^oC)	+19,5	–84,9	–66,7	–35,8

Nhận xét về sự bất thường trong biến đổi nhiệt độ sôi của dãy hợp chất nói trên và giải thích vì sao.

Bài 35
BROM

5.45. Một ống thí nghiệm hình trụ có một ít hơi brom. Muốn hơi thoát ra nhanh cần đặt ống đứng thẳng hay úp ngược ống và treo trên giá ? Vì sao.

5.46. Cho khí clo đi qua dung dịch natri bromua, ta thấy dung dịch có màu vàng. Tiếp tục cho khí clo đi qua, ta thấy dung dịch mất màu. Lấy vài giọt dung dịch sau thí nghiệm nhỏ lên giấy quỳ tím thì giấy quỳ hoá đỏ. Hãy giải thích các hiện tượng và viết các phương trình hoá học.

5.47. Bình A chứa đầy khí hiđro bromua. Bình B chỉ chứa không khí. Để chuyển hiđro bromua từ bình A sang bình B có thể làm như thế nào ? Vì sao có thể làm được như vậy ?

5.48. Nếu một lít nước hoà tan 350 lít khí hiđro bromua (ở đktc) thì nồng độ phần trăm của dung dịch axit bromhiđric thu được là bao nhiêu ?

5.49. Để điều chế HCl người ta cho NaCl tác dụng với axit sunfuric đặc. Tại sao không dùng phương pháp tương tự để điều chế HBr ? Người ta điều chế HBr bằng cách nào ?

5.50. Cho 6 g brom có lẫn tạp chất là clo vào một dung dịch có chứa 1,6 g kali bromua và lắc đều thì toàn bộ clo dự phản ứng hết. Sau đó làm bay hơi hỗn hợp sau thí nghiệm và sấy khô chất rắn thu được. Khối lượng chất rắn sau khi sấy là 1,36 g. Tính hàm lượng phần trăm của clo trong loại brom nói trên.

5.51. Hỗn hợp rắn A chứa kali bromua và kali iotua. Cho hỗn hợp A vào nước brom (lấy dư). Sau khi phản ứng xong, làm bay hơi dung dịch và nung nóng ta được sản phẩm rắn khan B. Khối lượng của B nhỏ hơn khối lượng A *m* gam. Cho sản phẩm B vào nước clo (lấy dư). Sau khi phản ứng xong, làm bay hơi dung dịch và sấy khô ta được sản phẩm rắn khan C. Khối lượng của C nhỏ hơn khối lượng của B *m* gam. Tính phần trăm khối lượng từng chất trong A.

Bài 36

IOT

5.52. Iot được bán trên thị trường thường có chứa các tạp chất là clo, brom và nước. Để tinh chế loại iot đó người ta nghiền nó với kali iotua và vôi sống rồi nung hỗn hợp trong cốc được đậy bằng một bình có chứa nước lạnh. Khi đó iot sẽ bám vào đáy bình.

Hãy giải thích cách làm nói trên. Viết các phương trình hoá học của phản ứng.

5.53. Nếu cho NaCl rắn tác dụng với H_2SO_4 đặc, ta thu được khí HCl. Nếu thay NaCl bằng NaI, ta không thu được HI mà thu được I_2 rắn cùng với khí H_2S. Hãy viết phương trình hoá học của phản ứng giữa NaI và H_2SO_4 đặc. Đó là loại phản ứng gì ? Vì sao NaI tham gia loại phản ứng này mà NaCl lại không ?

5.54. Để điều chế hiđro iotua, người ta thuỷ phân photpho triiotua (PI_3). Hãy viết phương trình hoá học, biết rằng đó không phải là phản ứng oxi hoá – khử.

5.55. Làm thế nào để chứng minh rằng trong natri clorua có tạp chất là natri iotua ? Làm thế nào loại bỏ tạp chất đó ?

5.56. Cho khí clo sục qua dung dịch kali iotua, một thời gian dài sau đó người ta dùng hồ tinh bột để xác nhận sự có mặt của iot tự do nhưng không thấy màu xanh.

Hãy giải thích hiện tượng vừa nêu, viết phương trình hoá học của phản ứng.

5.57. Tính khối lượng hiđro clorua bị oxi hoá bởi mangan đioxit, biết rằng khí clo tạo thành trong phản ứng đó có thể đẩy được 12,7 g iot từ dung dịch natri iotua.

5.58. Cho 78 ml dung dịch $AgNO_3$ 10% (khối lượng riêng 1,09 g/ml) vào một dung dịch có chứa 3,88 g hỗn hợp KBr và NaI. Lọc bỏ kết tủa tạo thành. Nước lọc có thể tác dụng vừa hết với 13,3 ml dung dịch HCl 1,5 mol/l.

Hãy xác định thành phần phần trăm khối lượng từng muối trong hỗn hợp ban đầu và thể tích hiđro clorua (ở đktc) cần dùng để tạo ra dung dịch axit clohiđric nêu trên.

Bài 37

LUYỆN TẬP CHƯƠNG 5

5.59. Trong các tính chất sau, những tính chất nào là *chung* cho các đơn chất halogen ?

A. Phân tử gồm hai nguyên tử ;

B. Ở nhiệt độ thường, chất ở thể rắn ;

C. Có tính oxi hoá ;

D. Tác dụng mạnh với nước.

Hãy chọn tính chất đúng.

5.60. Trong các tính chất sau, tính chất nào *không phải* là chung cho các halogen ?

A. Nguyên tử chỉ có khả năng kết hợp với một electron ;

B. Tạo ra với hiđro hợp chất có liên kết phân cực ;

C. Có số oxi hoá –1 trong mọi hợp chất ;

D. Lớp electron ngoài cùng của nguyên tử có 7 electron.

Hãy chọn tính chất đúng.

5.61. Khí oxi điều chế bằng cách nung kali clorat với xúc tác MnO_2 thường chứa tạp chất clo (tới 3%). Theo em có thể dùng cách nào để thu được oxi không lẫn khí clo. Giải thích.

5.62. Nếu có iot lẫn tạp chất là natri iotua thì cách đơn giản nhất để có iot tinh khiết là gì ?

5.63. Có hai hiđro halogenua dễ tan trong nước, dung dịch thu được tác dụng với dung dịch bạc nitrat tạo ra kết tủa màu vàng.

Em hãy cho biết tên hai chất khí đó ?

Dùng phương pháp hoá học nào có thể phân biệt hai khí đó.

5.64. Trong số các axit có oxi của halogen, có các hợp chất $HClO_4$, $HBrO_4$ và HIO_4.

a) Hãy cho biết tên của các hợp chất trên.

b) Vận dụng quy luật đã học ở chương 2, hãy sắp xếp các hợp chất trên theo tính axit tăng dần.

5.65. Viết phương trình hoá học của phản ứng thực hiện các biến đổi dưới đây và ghi rõ điều kiện phản ứng (nếu có) :

a) $HCl \rightarrow Cl_2 \rightarrow FeCl_3 \rightarrow NaCl \rightarrow HCl \rightarrow CuCl_2 \rightarrow AgCl$

b) $KCl \rightarrow Cl_2$ ↗ $KClO \rightarrow HClO \rightarrow Cl_2$
 ↘ $KClO_3 \rightarrow KCl \rightarrow AgCl$

c) $CaF_2 \rightarrow HF \rightarrow F_2 \rightarrow OF_2 \rightarrow CuF_2 \rightarrow HF \rightarrow SiF_4$

d) $Br_2 \rightarrow PBr_3 \rightarrow HBr \rightarrow Br_2 \rightarrow HBrO_3 \rightarrow KBrO_3$

đ) $HI \rightarrow I_2 \rightarrow NaI \rightarrow I_2 \rightarrow HIO_3 \rightarrow NaIO_3$

5.66. Dung dịch A có chứa đồng thời hai axit : HCl và H_2SO_4. Để trung hoà 40 ml A cần dùng vừa hết 60 ml dung dịch NaOH 1M. Cô cạn dung dịch sau khi trung hoà, thu được 3,76 g hỗn hợp muối khan. Xác định nồng độ mol/l của từng axit trong dung dịch A.

Chương 6

NHÓM OXI

Bài 40

KHÁI QUÁT VỀ NHÓM OXI

6.1. Hãy cho biết sự biến đổi về : bán kính nguyên tử, cấu hình electron lớp ngoài cùng, độ âm điện, tính chất hợp chất với hiđro và hợp chất hiđroxit của những nguyên tố trong nhóm oxi.

6.2. Vì sao trong nhóm oxi, nguyên tố oxi có số oxi hoá –2, còn các nguyên tố lưu huỳnh, selen và telu ngoài số oxi hoá –2 còn có số oxi hoá +2, +4, +6 ?

6.3. Hãy tự sưu tầm những thông tin trong sách giáo khoa, các tài liệu tham khảo về hoá học để lập bảng về cấu tạo, tính chất của các nguyên tố trong nhóm oxi theo bảng sau :

Nguyên tố / * Cấu tạo / * Tính chất	O	S	Se	Te
Số hiệu nguyên tử	...	...	...	...
Các lớp electron	...	...	...	...
Cấu hình electron nguyên tử	...	...	...	...
Nguyên tử khối	...	...	...	...
Trạng thái ở $20^{o}C$, 1atm	...	...	...	...
Màu sắc	...	...	...	...
Độ âm điện	...	...	...	...
Năng lượng ion hoá I_1	...	...	...	...
Số oxi hoá trong hợp chất :				
– với hiđro	...	...	...	...
– với phi kim mạnh	...	...	...	...
Công thức hoá học của :				
– hợp chất với hiđro	...	...	...	...
– hợp chất hiđroxit	...	...	...	...

6.4. Cấu hình electron sau đây là của nguyên tử nào ?

Cấu hình electron	Nguyên tử
A. $1s^22s^22p^4$	a. S
B. $1s^22s^22p^63s^23p^4$	b. O
C. $1s^22s^22p^5$	c. Cl
D. $1s^22s^22p^63s^23p^5$	d. F
	đ. N

6.5. Cấu hình electron nguyên tử nào sau đây là bền vững nhất ?

A. $1s^22s^22p^4$

B. $1s^22s^22p^63s^23p^4$

C. $1s^22s^22p^6$

D. $1s^22s^22p^63s^2$

Bài 41
OXI

6.6. Điền vào bảng sau để so sánh hai thí nghiệm về điện phân các dung dịch :

Điều chế	Dung dịch ban đầu	Sản phẩm ở cực dương	Sản phẩm ở cực âm
Khí oxi	....	....	....
Khí clo	....	....	....

Viết các phương trình hoá học của quá trình điện phân.

6.7. Khí có oxi lẫn hơi nước. Chất nào sau đây là tốt nhất để tách hơi nước ra khỏi khí oxi ?

A. Nhôm oxit ;

B. Axit sunfuric đặc ;

C. Nước vôi trong ;

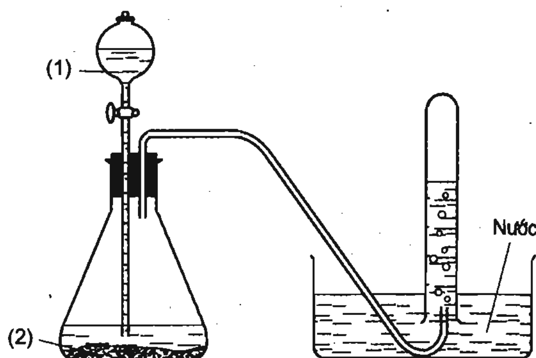
D. Dung dịch natri hiđroxit.

6.8. Khí oxi được điều chế trong phòng thí nghiệm bằng thiết bị sau (hình 6.1) :

a) Hãy cho biết (1), (2) là những chất nào sau đây ?

(1) A : H_2O ; B : H_2O_2 ;
C : H_2SO_4.

(2) A : $KMnO_4$; B : KNO_3 ;
C : MnO_2.



Hình 6.1

b) Người ta không thu khí oxi ngay từ lúc đầu vì phần thể tích khí oxi lúc đầu có lẫn tạp chất là chất nào sau đây ?

A. Không khí ; B. Hiđro ; C. Hơi nước.

6.9. Nguyên tử oxi có cấu hình electron là $1s^22s^22p^4$. Sau phản ứng hoá học, ion oxit O^{2-} có cấu hình electron là

A. $1s^22s^22p^42p^2$

B. $1s^22s^22p^43s^2$

C. $1s^22s^22p^6$

D. $1s^22s^22p^63s^2$

Hãy chọn đáp án đúng.

6.10*. Điều chế oxi bằng cách phân hủy $KMnO_4$. Kết quả của thí nghiệm được ghi lại như sau :

Thời gian (giây)	Thể tích O_2 thu được (cm^3)	Thời gian (giây)	Thể tích O_2 thu được (cm^3)
0	0	40	78
10	8	50	87
20	28	60	90
30	57	70	90

1. Vẽ đồ thị biểu diễn thể tích khí oxi thu được (trục tung là thể tích khí, trục hoành là thời gian).

2. Trong khoảng thời gian nào phản ứng là nhanh nhất ? Chậm nhất ?

A. Từ 0 đến giây thứ 10 ;

B. Từ giây thứ 20 đến 30 ;

C. Từ giây thứ 50 đến 60 ;

D. Từ giây thứ 60 đến 70.

3. Dùng đồ thị để tìm thể tích khí sinh ra :

a) sau 25 giây ;

b) sau 45 giây ;

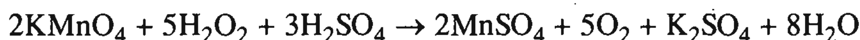
4. Sau thời gian bao lâu thì phản ứng kết thúc ?

5. Khi phản ứng kết thúc, thể tích khí oxi thu được là bao nhiêu ?

Bài 42

OZON VÀ HIĐRO PEOXIT

6.11. Cho biết phương trình hoá học :



$$2KMnO_4 + 5H_2O_2 + 3H_2SO_4 \rightarrow 2MnSO_4 + 5O_2 + K_2SO_4 + 8H_2O$$

Số phân tử chất oxi hoá và số phân tử chất khử trong phản ứng trên là

A. 5 và 2.

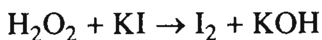
B. 5 và 3.

C. 3 và 2.

D. 2 và 5.

Hãy chọn phương án đúng.

6.12. Cho biết phản ứng :



$$H_2O_2 + KI \rightarrow I_2 + KOH$$

Vai trò của từng chất tham gia phản ứng này là gì ?

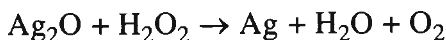
A. KI là chất oxi hoá, H_2O_2 là chất khử ;

B. KI là chất khử, H_2O_2 là chất oxi hoá ;

C. H_2O_2 là chất bị oxi hoá, KI là chất bị khử ;

D. H_2O_2 vừa là chất oxi hoá, vừa là chất khử ;

6.13. Trong phản ứng hoá học :



$$Ag_2O + H_2O_2 \rightarrow Ag + H_2O + O_2$$

Các chất tham gia phản ứng có vai trò là gì ?

A. H_2O_2 là chất oxi hoá, Ag_2O là chất khử ;

B. H_2O_2 vừa là chất oxi hoá, vừa là chất khử ;

C. Ag_2O là chất oxi hoá, H_2O_2 là chất khử ;

D. Ag_2O vừa là chất oxi hoá, vừa là chất khử.

6.14. a) Cho biết tên hai dạng thù hình của nguyên tố oxi ;

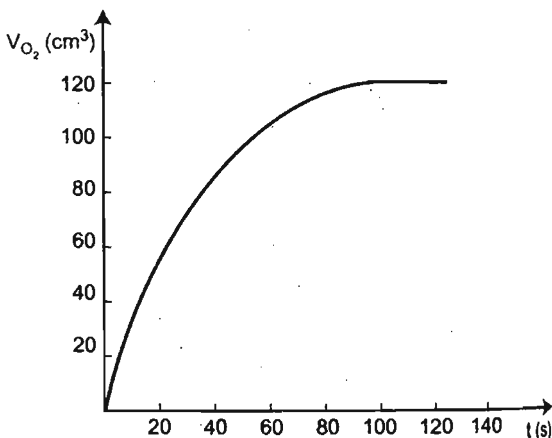
b) So sánh tính chất vật lí và tính chất hoá học của hai dạng thù hình. Dẫn ra các phản ứng hoá học để minh hoạ.

6.15. Oxi được điều chế từ H_2O_2 với chất xúc tác thích hợp :



$$2H_2O_2\,(dd) \rightarrow 2H_2O\,(l) + O_2\,(k)$$

Phản ứng xảy ra nhanh hay chậm được xác định theo thể tích khí oxi thu được theo thời gian ở điều kiện của phòng thí nghiệm. Kết quả của phản ứng được ghi lại theo đồ thị như hình 6.2.



Hình 6.2

1. Hãy căn cứ vào đồ thị để cho biết :

a) Khoảng thời gian nào khí oxi thoát ra nhiều nhất ?

b) Thể tích khí oxi thu được khi phản ứng kết thúc ?

c) Đến khi phản ứng kết thúc thì thời gian là bao nhiêu ?

2. Dùng những số liệu của thí nghiệm trên đồ thị, hãy cho biết :

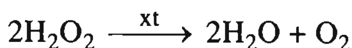
a) Số mol khí oxi điều chế được.

b) Số mol hiđro peoxit tham gia phản ứng để điều chế lượng khí oxi đã thu được.

c) Tính thể tích dung dịch H_2O_2 0,25 M trước khi tham gia phản ứng ; Biết 1 mol khí ở điều kiện của phòng thí nghiệm có thể tích là 24 lít.

3. Cho biết tên và công thức hoá học của chất xúc tác đã dùng.

6.16. Dung dịch hiđro peoxit có nồng độ 3,00% theo thể tích, khối lượng riêng là 1,44 g/cm^3. Dung dịch hiđro peoxit bị phân huỷ theo phản ứng sau :



$$2H_2O_2 \xrightarrow{xt} 2H_2O + O_2$$

Tính thể tích khí oxi thu được ở đktc khi có 1 lít dung dịch hiđro peoxit bị phân huỷ.

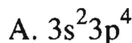
6.17. Hỗn hợp khí gồm ozon và oxi có tỉ khối đối với hiđro bằng 18. Hãy xác định thành phần phần trăm theo thể tích của hỗn hợp khí.

6.18. Dẫn 2,24 lít hỗn hợp khí (ở đktc) gồm oxi và ozon đi qua dung dịch KI dư thấy có 12,7 g chất rắn màu tím đen. Tính thành phần phần trăm theo thể tích các khí trong hỗn hợp.

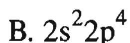
Bài 43

LƯU HUỲNH

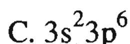
6.19. Cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử lưu huỳnh là



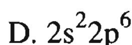
A. $3s^2 3p^4$



B. $2s^2 2p^4$



C. $3s^2 3p^6$



D. $2s^2 2p^6$

Hãy chọn đáp án đúng.

6.20. Hãy cho biết :

a) Dạng thù hình nào của lưu huỳnh bền ở nhiệt độ phòng ?

b) Trường hợp nào phân tử lưu huỳnh có cấu tạo dạng vòng 8 nguyên tử S ?

c) Trường hợp nào phân tử lưu huỳnh có cấu tạo mạch thẳng có n nguyên tử S ?

d) Trường hợp nào phân tử lưu huỳnh có 1 hoặc 2 nguyên tử S ?

6.21. Từ những chất khí sau : Hiđro sunfua, lưu huỳnh đioxit, oxi. Hãy trình bày các phương pháp điều chế chất rắn là lưu huỳnh, viết phương trình hoá học (có ghi điều kiện của phản ứng). Phân tích vai trò của các chất tham gia phản ứng.

6.22. Đun nóng một hỗn hợp gồm 6,4 g bột lưu huỳnh và 15 g bột kẽm trong môi trường kín không có không khí.

a) Viết phương trình hoá học của phản ứng ;

b) Cho biết vai trò các chất tham gia phản ứng ;

c) Chất nào còn lại sau phản ứng ? Khối lượng là bao nhiêu ?

6.23. Nung nóng một hỗn hợp gồm 0,54 g bột nhôm, 0,24 g bột magie và bột lưu huỳnh dư. Những chất sau phản ứng cho tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng dư. Khí sinh ra được dẫn vào dung dịch $Pb(NO_3)_2$ có nồng độ 0,1M.

a) Viết các phương trình hoá học ;

b) Tính thể tích dung dịch $Pb(NO_3)_2$ vừa đủ để phản ứng hết với lượng chất khí được dẫn vào.

6.24. Đun nóng hỗn hợp gồm 5,6 g bột sắt và 1,6 g bột lưu huỳnh thu được hỗn hợp X. Cho hỗn hợp X phản ứng hoàn toàn với 500 ml dung dịch HCl, thu được hỗn hợp khí A và dung dịch B (hiệu suất của phản ứng là 100%).

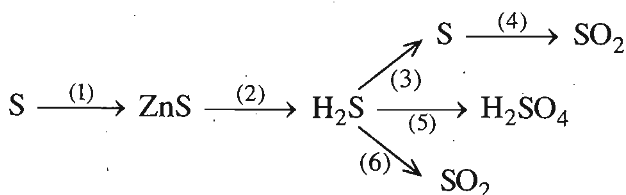
a) Tính thành phần phần trăm theo thể tích của hỗn hợp khí A ;

b) Biết rằng cần phải dùng 125 ml dung dịch NaOH 0,1 M để trung hoà HCl dư trong dung dịch B. Hãy tính nồng độ mol của dung dịch HCl đã dùng.

Bài 44

HIĐRO SUNFUA

6.25. Có sơ đồ biến đổi hoá học sau :

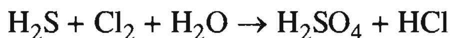


a) Viết phương trình hoá học biểu diễn cho mỗi biến đổi.

b) Những phản ứng nào là phản ứng oxi hoá – khử ? Vì sao ?

c) Cho biết vai trò các chất tham gia phản ứng oxi hoá – khử.

6.26. Dẫn khí hiđro sunfua đi vào nước clo, xảy ra phản ứng theo sơ đồ sau :



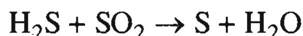
$$H_2S + Cl_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_4 + HCl$$

a) Hãy xác định số oxi hoá thay đổi của những nguyên tố trước và sau phản ứng.

b) Lập phương trình hoá học của phản ứng oxi hoá – khử trên.

c) Hãy xác định chất oxi hoá và chất khử trong phản ứng trên.

6.27. Cho biết sơ đồ của phản ứng oxi hoá – khử :



$$H_2S + SO_2 \rightarrow S + H_2O$$

a) Hãy lập phương trình hoá học của phản ứng.

b) Xác định vai trò của các chất tham gia phản ứng oxi hoá – khử.

c) Giải thích sự tạo thành sản phẩm lưu huỳnh.

d) Tính khối lượng lưu huỳnh sau phản ứng, nếu có 0,2 mol H_2S tham gia phản ứng với SO_2 dư.

Bài 45

HỢP CHẤT CÓ OXI CỦA LƯU HUỲNH

6.28. Biết công thức hoá học của một hợp chất của lưu huỳnh, ta có thể xác định được đại lượng sau :

A. Số nguyên tử của các nguyên tố trong hợp chất.

B. Thành phần phần trăm của các nguyên tố trong hợp chất.

C. Những nguyên tố hoá học tạo nên hợp chất.

D. Số phân tử của hợp chất.

Hãy tìm phương án *sai*.

6.29. Đốt Mg cháy rồi đưa vào bình đựng SO_2. Phản ứng sinh ra chất bột A màu trắng và bột B màu vàng. A tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng sinh ra chất C và H_2O. B không tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng, nhưng tác dụng với H_2SO_4 đặc sinh ra chất khí có trong bình ban đầu.

1. Hãy cho biết tên các chất A, B và C.

2. Viết các phương trình hoá học và cho biết vai trò các chất tham gia phản ứng oxi hoá – khử :

a) Magie và lưu huỳnh đioxit ;

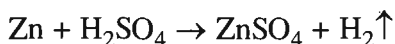
b) A và dung dịch axit sunfuric loãng ;

c) B và axit sunfuric đặc.

6.30. Lưu huỳnh đioxit có thể điều chế trong phòng thí nghiệm bằng phản ứng của đồng với .... Khí này được thu vào lọ bằng cách .... Lưu huỳnh đioxit rất dễ tan trong nước, tính chất này có thể chứng minh bằng thí nghiệm .... Dung dịch thu được có tên là ...., nó là một axit yếu. Những muối của axit này có tên là .... và ....

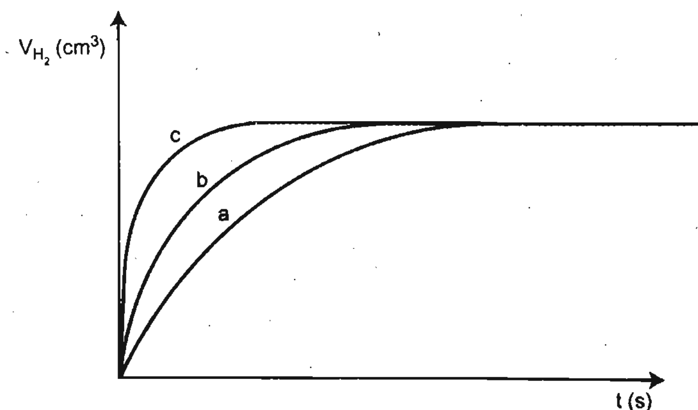
Lưu huỳnh đioxit là một chất hoá học, nó có tính .... và tính .... Khi tham gia phản ứng, lưu huỳnh đioxit có thể bị khử thành .... hoặc bị oxi hoá thành.......

6.31. Mỗi thí nghiệm được tiến hành với những khối lượng Zn bằng nhau và 50 cm^3 dung dịch H_2SO_4 2M. Phương trình hoá học của phản ứng :



$$Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2\uparrow$$

Khí hiđro thu được trong mỗi thí nghiệm được ghi lại theo những khoảng cách thời gian nhất định cho đến khi phản ứng kết thúc, được biểu diễn bằng đồ thị sau :

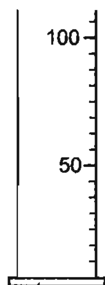


Hình 6.3

Bảng dưới đây cho biết các điều kiện của mỗi thí nghiệm :

Thí nghiệm	Kẽm	Nhiệt độ (^oC)
1	bột	30
2	lá	20
3	lá	30

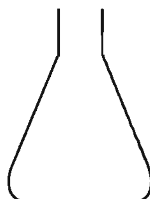
1. Dưới đây là một số dụng cụ chính được dùng trong thí nghiệm, ngoài ra còn có ống dẫn khí bằng thuỷ tinh, ống cao su ... Hãy vẽ sơ đồ thiết bị điều chế hiđro.



Ống đong


Chậu thuỷ tinh


Nhiệt kế


Bình tam giác

2. Dụng cụ nào nói trên có thể dùng để lấy 50 cm^3 dung dịch axit sunfuric ?

3. Trong phòng thí nghiệm không có cân hoá chất, làm cách nào có được những lá kẽm nhỏ với khối lượng bằng nhau để làm thí nghiệm.

4. Rút ra được những kết luận nào khi so sánh kết quả của :

a) Thí nghiệm 1 và thí nghiệm 3 ?

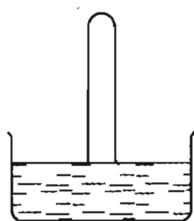
b) Thí nghiệm 2 và thí nghiệm 3 ?

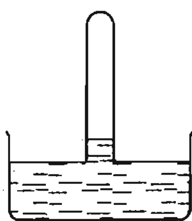
5. Hãy quan sát đồ thị để cho biết các đường cong a, b, c biểu thị cho những thí nghiệm nào. Giải thích.

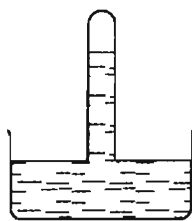
6. Ghi thể tích khí hiđro (trên trục tung) khi phản ứng kết thúc. Biết rằng ở điều kiện phòng thí nghiệm, 1 mol khí có thể tích là 24 lít và kẽm còn dư sau các thí nghiệm.

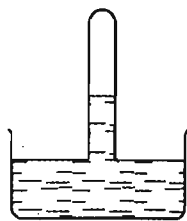
6.32. Từ những chất sau : Cu, C, S, Na_2SO_3, FeS_2, O_2, H_2SO_4 hãy viết tất cả những phương trình hoá học của phản ứng có thể dùng để điều chế lưu huỳnh đioxit. Ghi các điều kiện của phản ứng, nếu có.

6.33. Có 4 ống nghiệm, mỗi ống đựng một chất khí khác nhau, chúng được úp ngược trên các chậu đựng nước. Sau một thời gian, thử pH của các dung dịch, kết quả được ghi ở hình sau :









Hãy cho biết :

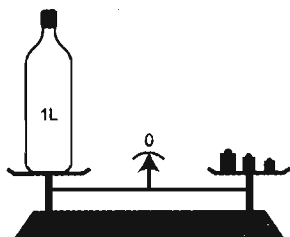
1. Khí nào tan trong nước nhiều nhất ?
2. Khí nào không tan trong nước ?
3. Khí nào tan trong nước ít nhất ?
4. Khí nào có thể dự đoán là amoniac (NH_3) ? Biết rằng khí này tan nhiều trong nước, tạo ra dung dịch kiềm yếu.
5. Thêm vài giọt dung dịch NaOH vào chậu B, nhận thấy mực nước trong ống nghiệm B dâng cao hơn. Vì sao lại xảy ra hiện tượng này ?
6. Ta có thể dự đoán khí trong ống nghiệm B là khí nào ? Vì sao ?
7. Ta có thể dự đoán khí trong ống nghiệm D là khí nào ? Vì sao ?

6.34. Thu 1 lít khí SO_2 vào chai, đậy nút, cân để xác định khối lượng (hình 6.9). Dốc hết khí SO_2 ra khỏi chai rồi đặt lên đĩa cân : có hiện tượng mất thăng bằng (hình 6.10).

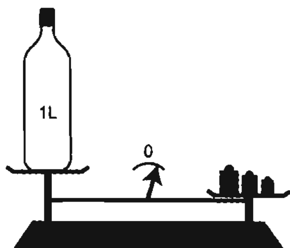
a) Hãy giải thích hiện tượng quan sát được.

b) Để cho 2 đĩa cân trở lại vị trí thăng bằng, người ta phải thêm vào đĩa cân bên trái quả cân có tổng khối lượng là 1,5 g (hình 6.11). Biết rằng ở điều kiện của thí nghiệm, 1 lít không khí có khối lượng là 1,2 g.

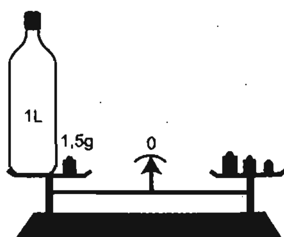
Hãy xác định khối lượng của 1 lít khí SO_2 trong điều kiện thí nghiệm.



Hình 6.9



Hình 6.10



Hình 6.11

6.35. Có những chất sau : Cu, CuO, Mg, $CuCO_3$, Al_2O_3, Fe_2O_3 và $Fe(OH)_3$.

1. Hãy cho biết những chất nào tác dụng với dung dịch H_2SO_4 thì sinh ra :

a) Khí nhẹ hơn không khí và cháy được trong không khí ;

b) Khí nặng hơn không khí và không duy trì sự cháy ;

c) Dung dịch màu xanh ;

d) Dung dịch màu nâu nhạt ;

đ) Dung dịch không màu.

Viết tất cả các phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra.

2. Chất nào nói trên không tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng nhưng tác dụng với H_2SO_4 đặc ? Viết phương trình hoá học của phản ứng và xác định vai trò các chất tham gia.

6.36. Trong tiết thực hành về tính chất của axit H_2SO_4 có những hoá chất sau : Cu, MgO, dung dịch NaOH, $CuCO_3$, Fe, $CuSO_4.5H_2O$, dung dịch H_2SO_4 loãng và H_2SO_4 đặc. Hãy lập kế hoạch làm thí nghiệm để chứng minh rằng :

a) Dung dịch H_2SO_4 loãng có những tính chất hoá học chung của một axit.

b) H_2SO_4 đặc có những tính chất hoá học đặc trưng. Đó là những tính chất nào ?

6.37. Cần điều chế một lượng muối đồng(II) sunfat khan. Phương pháp nào sau đây tiết kiệm được axit sunfuric :

a) Axit sunfuric tác dụng với đồng(II) oxit ?

b) Axit sunfuric tác dụng với đồng kim loại ?

Giải thích và viết phương trình hoá học của phản ứng.

6.38. Cho những hoá chất sau : Na_2SO_3, $CaSO_3$, $BaSO_3$, $CuSO_3$ và dung dịch H_2SO_4. Lựa chọn những hoá chất nào để điều chế SO_2 được thuận lợi nhất ? Giải thích sự lựa chọn và viết phương trình hoá học của phản ứng.

6.39. Khi cho chất rắn A tác dụng với H_2SO_4 đặc, đun nóng sinh ra chất khí B không màu. Khí B tan rất nhiều trong nước, tạo thành dung dịch axit mạnh. Nếu cho dung dịch B đậm đặc tác dụng với mangan đioxit thì sinh ra khí C màu vàng nhạt, mùi hắc. Khi cho một mẩu natri tác dụng với khí C trong bình, lại thấy xuất hiện chất rắn A ban đầu.

Ba chất A, B, C là chất nào trong các dãy sau ?

Chất rắn A	Chất khí B	Chất khí C
– Natri cacbonat – Natri clorua – Natri sunfit – Canxi cacbonat – Natri sunfat	– Lưu huỳnh đioxit – Cacbon đioxit – Hiđro clorua – Cacbon monooxit – Hiđro sunfua	– Oxi – Hiđro sunfua – Hiđro – Clo – Hiđro clorua

6.40. Khi cho axit sunfuric đặc tác dụng với natri clorua rắn trong điều kiện bình thường về nhiệt độ và áp suất, các sản phẩm chỉ là

A. một muối axit và một muối trung hoà.

B. một muối, một bazơ và nước.

C. một muối axit và một khí có tính axit.

D. một muối trung hoà và nước.

E. một bazơ và một khí có tính axit.

Hãy chọn phương án đúng.

6.41. Bảng dưới đây cho biết độ tan của ba muối trong nước ở những nhiệt độ khác nhau :

Nhiệt độ của nước (°C)	Độ tan (g/100 g nước)		
	$KClO_3$	NaCl	Na_2SO_4
20	8	32	26
40	14	34	50
60	25	36	48
80	35	38	45
100	52	40	42

a) Vẽ đồ thị biểu diễn độ tan của ba muối theo nhiệt độ. Dùng trục hoành là nhiệt độ với khoảng cách 1 cm cho 10^oC và trục tung là độ tan các chất với khoảng cách 2 cm cho 10 g.

b) Độ tan của các chất rắn trong nước thường tăng theo nhiệt độ. Có nhận xét gì về độ tan của ba chất ? Chất có độ tan lớn là ở nhiệt độ nào ?

c) Chất nào có độ tan lớn nhất ở 30^oC và 90^oC ?

6.42. Trong công nghiệp sản xuất axit sunfuric, người ta dùng chất nào sau đây tác dụng với nước ?

A. Lưu huỳnh đioxit ;

B. Lưu huỳnh trioxit ;

C. Lưu huỳnh ;

D. Natri sunfat.

6.43. Dung dịch axit sunfuric loãng tác dụng được với 2 chất trong dãy nào sau đây ?

A. Đồng và đồng(II) hiđroxit ;

B. Sắt và sắt(III) hiđroxit ;

C. Lưu huỳnh và hiđro sunfua ;

D. Cacbon và cacbon đioxit.

Hãy chọn phương án đúng.

6.44. Axit sunfuric đặc nguội không tác dụng với chất nào sau đây ?

A. Kẽm ;

B. Sắt ;

C. Canxi cacbonat ;

D. Đồng(II) oxit.

6.45. 0,5 mol axit sunfuric tác dụng vừa đủ với 0,5 mol natri hiđroxit, sản phẩm là

A. 1 mol natri sunfat.

B. 1 mol natri hiđrosunfat.

C. 0,5 mol natri sunfat.

D. 0,5 mol natri hiđrosunfat.

Hãy chọn phương án đúng.

Bài 46
LUYỆN TẬP CHƯƠNG 6

6.46. Người ta điều chế một số chất khí bằng những thí nghiệm sau :

1. Nung nóng canxi cacbonat ;
2. Dung dịch HCl đặc tác dụng với mangan đioxit ;
3. Dung dịch H_2SO_4 loãng tác dụng với kẽm ;

4. Lưu huỳnh tác dụng với H_2SO_4 đặc ;

5. Natri sunfit tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng ;

6. Đốt nóng kali pemanganat.

a) Hãy cho biết tên những chất khí được sinh ra trong các thí nghiệm trên.

b) Bằng những thí nghiệm nào ta có thể khẳng định được chất khí sinh ra trong mỗi thí nghiệm ?

6.47. a) Điền các chữ thích hợp vào chỗ trống ở các thí nghiệm sau :

Axit sunfuric đặc tác dụng với tinh thể $CuSO_4.5H_2O$ màu .... và chuyển thành màu .... Hiện tượng này là do axit sunfuric đặc đã ...., còn lại đồng(II) sunfat khan. Thí nghiệm này chứng tỏ rằng axit sunfuric đặc có tính............

Đun nóng axit sunfuric đặc với các tinh thể natri clorua thấy giải phóng chất khí. Khí có tên là .... Thí nghiệm này chứng minh rằng axit sunfuric đặc là một .... và ....

Axit sunfuric đặc tác dụng với các đơn chất như Cu, C, S. Chúng có số oxi hoá bằng .... Sau phản ứng, các nguyên tố này có số oxi hoá là .... Những thí nghiệm này chứng minh rằng axit sunfuric đặc có tính ....

b) Viết tất cả những phương trình hoá học xảy ra trong các thí nghiệm ở phần a.

6.48. a) Cho các chất lỏng : dd NaOH, dd HCl, dd H_2SO_4 và H_2O được kí hiệu bằng các chữ cái : A, B, C và D (không theo trình tự trên). Kết quả của những thí nghiệm tìm hiểu về những dung dịch này được ghi trong bảng sau :

Dung dịch	Thuốc thử	
	Quỳ tím	Dung dịch $BaCl_2$
A	đỏ	kết tủa trắng
B	xanh	không kết tủa
C	tím	không kết tủa
D	đỏ	không kết tủa

Hãy cho biết A, B, C và D là những chất nào. Giải thích và viết các phương trình hoá học của phản ứng.

b) Cho bốn chất rắn màu trắng : $AlCl_3$, $MgCl_2$, Na_2SO_4 và $MgSO_4$ được kí hiệu bằng các chữ cái : E, F, G và H (không theo trình tự trên). Kết quả của những thí nghiệm tìm hiểu về những chất rắn này được ghi trong bảng sau :

Chất	Thêm dung dịch $BaCl_2$ vào dung dịch của từng chất	Thêm dung dịch NaOH vào dung dịch của từng chất
E	Tạo ra kết tủa trắng	Không có kết tủa
F	Không có kết tủa	Tạo ra kết tủa trắng. Kết tủa này tan trong dung dịch NaOH dư
G	Không có kết tủa	Tạo ra kết tủa trắng không tan trong dung dịch NaOH dư
H	Tạo ra kết tủa trắng	Tạo ra kết tủa trắng

Hãy cho biết E, F, G và H là những chất nào. Giải thích và viết các phương trình hoá học.

6.49. Có một chất trong phản ứng hoá học này đóng vai trò là chất khử, nhưng trong phản ứng hoá học khác lại là chất oxi hoá. Chất đó có thể là :

a) Một axit ;

b) Một oxit bazơ ;

c) Một oxit axit ;

d) Một đơn chất.

Viết các phương trình hoá học để chứng minh cho điều khẳng định trên.

6.50. Nghiên cứu thí nghiệm hoá học giữa kim loại Mg và dung dịch H_2SO_4 loãng (dư) bằng cách đo thể tích khí hiđro thu được sau mỗi khoảng thời gian là 5 giây. Được các kết quả ghi trong bảng dưới đây.

1. Viết phương trình hoá học của phản ứng xảy ra.
2. Vẽ đồ thị biểu diễn thể tích khí hiđro thu được theo thời gian phản ứng (1 cm trên trục tung ứng với 10 cm^3 khí H_2, 2 cm trên trục hoành ứng với thời gian 10 giây).
3. Trong khoảng thời gian nào thì phản ứng xảy ra nhanh nhất ?
4. Nếu dùng 0,075 g Mg cho thí nghiệm này thì :

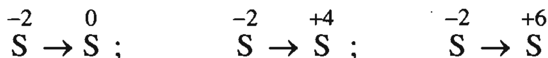
a) Ở thời điểm nào sẽ còn lại 0,025 g Mg chưa tham gia phản ứng ?

b) Cần thời gian bao lâu để 0,075 g Mg phản ứng hết với axit ?

Thời gian (giây)	Thể tích (cm^3) ở đktc
0	0
5	18
10	34
15	47
20	57
25	63
30	67
35	69
40	70
45	70

6.51. a) Nguyên tố lưu huỳnh có các trạng thái oxi hoá là : –2, 0, +4, +6. Hãy viết công thức hoá học của những chất mà nguyên tố lưu huỳnh có số oxi hoá tương ứng.

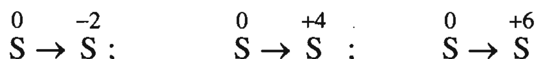
b) Hiđro sunfua (H_2S) là chất khử, trong đó $\overset{-2}{S}$ có thể bị oxi hoá đến các trạng thái oxi hoá sau :



$\overset{-2}{S} \rightarrow \overset{0}{S}$; $\overset{-2}{S} \rightarrow \overset{+4}{S}$; $\overset{-2}{S} \rightarrow \overset{+6}{S}$

Hãy dẫn ra những phương trình hoá học để chứng minh.

c) Nguyên tử S có thể bị oxi hoá hoặc bị khử đến những trạng thái oxi hoá sau :



$\overset{0}{S} \rightarrow \overset{-2}{S}$; $\overset{0}{S} \rightarrow \overset{+4}{S}$; $\overset{0}{S} \rightarrow \overset{+6}{S}$

Hãy dẫn ra những phương trình hoá học để chứng minh.

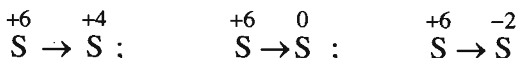
d) Lưu huỳnh ở trạng thái oxi hoá +4 có thể bị khử hoặc bị oxi hoá đến những trạng thái oxi hoá sau :



$\overset{+4}{S} \rightarrow \overset{0}{S}$; $\overset{+4}{S} \rightarrow \overset{+6}{S}$

Hãy dẫn ra những phương trình hoá học để chứng minh.

đ) Lưu huỳnh ở trạng thái oxi hoá +6 chỉ có thể bị khử đến những trạng thái oxi hoá sau :



$\overset{+6}{S} \rightarrow \overset{+4}{S}$; $\overset{+6}{S} \rightarrow \overset{0}{S}$; $\overset{+6}{S} \rightarrow \overset{-2}{S}$

Hãy dẫn ra những phương trình hoá học để chứng minh.

6.52. Đốt cháy hoàn toàn 2,04 g hợp chất A, thu được 1,08 g H_2O và 1,344 lít SO_2 (ở đktc).

a) Hãy xác định công thức phân tử của hợp chất A ;

b) Hấp thụ hoàn toàn lượng khí SO_2 nói trên vào 13,95 ml dung dịch KOH 28%, có khối lượng riêng là 1,147 g/ml. Hãy tính nồng độ phần trăm các chất có trong dung dịch sau phản ứng.

Chương 7

TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG VÀ CÂN BẰNG HOÁ HỌC

Bài 49

TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG HOÁ HỌC

7.1. Một phản ứng hoá học xảy ra theo phương trình :



$$A + B \longrightarrow C$$

Nồng độ ban đầu của chất A là 0,80 mol/*l*, của chất B là 1,00 mol/*l*. Sau 20 phút, nồng độ chất A giảm xuống còn 0,78 mol/*l*.

a) Hỏi nồng độ mol của chất B lúc đó là bao nhiêu ?

b) Tính tốc độ trung bình của phản ứng trong khoảng thời gian nói trên. Tốc độ tính theo chất A và tính theo chất B có khác nhau không ?

7.2. Một phản ứng hoá học xảy ra theo phương trình :



$$A + 2B \longrightarrow 3C$$

Cho các dữ kiện thực nghiệm sau :

Nồng độ	*A*	*B*	*C*
Lúc đầu	1,01 mol/*l*	4,01 mol/*l*	0 mol/*l*
Sau 20 phút	1,00 mol/*l*	?	?

Hãy tính :

a) Các nồng độ chưa biết trong bảng.

b) Tốc độ trung bình của phản ứng theo nồng độ chất A trong khoảng thời gian đó.

7.3. Thực nghiệm cho thấy tốc độ của phản ứng hoá học :

A (k) + 2B (k) $\longrightarrow$ C (k) + D (k) được tính theo biểu thức : $v = k\,[A].[B]^2$, trong đó k là hằng số tốc độ, [A] và [B] là các nồng độ của chất A và chất B tính theo mol/*l*.

Hỏi tốc độ của phản ứng trên tăng lên bao nhiêu lần, nếu :

a) Nồng độ chất B tăng ba lần và nồng độ chất A không đổi.

b) Áp suất của hệ tăng hai lần.

7.4. Thực nghiệm cho biết tốc độ của phản ứng : $A_2 + B_2 \longrightarrow 2AB$

được tính theo biểu thức : $v = k[A_2].[B_2]$.

Trong số các điều khẳng định dưới đây, điều nào phù hợp với biểu thức trên ?

A. Tốc độ của phản ứng hoá học được đo bằng sự biến đổi nồng độ các chất dự phản ứng trong một đơn vị thời gian.

B. Tốc độ của phản ứng hoá học tỉ lệ thuận với tích các nồng độ của các chất dự phản ứng.

C. Tốc độ của phản ứng hoá học giảm dần theo tiến trình phản ứng.

D. Tốc độ của phản ứng hoá học tăng lên khi có mặt chất xúc tác.

7.5. Người ta cho N_2 và H_2 vào một bình kín, thể tích không đổi và thực hiện phản ứng : $N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$

Sau một thời gian, nồng độ các chất trong bình như sau :

$$[N_2] = 1,5 \text{ mol}/l \text{ ; } [H_2] = 3 \text{ mol}/l \text{ ; } [NH_3] = 2 \text{ mol}/l$$

Hãy tính nồng độ ban đầu của N_2 và H_2.

7.6. Khi nhiệt độ tăng thêm 10^oC, tốc độ của một phản ứng hoá học tăng lên hai lần. Hỏi tốc độ của phản ứng đó sẽ tăng lên bao nhiêu lần khi nâng nhiệt độ từ 25^oC lên 75^oC ?

7.7. Khi nhiệt độ tăng thêm 10^oC, tốc độ của một phản ứng hoá học tăng lên ba lần. Để tốc độ của phản ứng đó (đang tiến hành ở 30^oC) tăng lên 81 lần, cần phải thực hiện phản ứng ở nhiệt độ nào ?

7.8. Khi nhiệt độ tăng thêm 10^oC, tốc độ của một phản ứng tăng lên 4 lần. Hỏi tốc độ của phản ứng đó sẽ giảm đi bao nhiêu lần khi nhiệt độ giảm từ 70^oC xuống 40^oC ?

7.9. Trong những trường hợp dưới đây, yếu tố nào ảnh hưởng đến tốc độ của phản ứng ?

A. Tốc độ đốt cháy lưu huỳnh tăng lên khi đưa lưu huỳnh đang cháy trong không khí vào bình chứa oxi nguyên chất.

B. Tốc độ của phản ứng giữa hiđro và oxi tăng lên khi đưa bột platin vào hỗn hợp phản ứng.

C. Tốc độ của phản ứng giữa hiđro và iot tăng lên khi đun nóng.

D. Tốc độ đốt cháy than tăng lên khi đập nhỏ than.

7.10. Photgen là một khí độc được điều chế từ cacbon monooxit và clo theo phản ứng : $CO (k) + Cl_2 (k) \longrightarrow COCl_2 (k)$

Nghiên cứu sự phụ thuộc của tốc độ phản ứng này vào nồng độ các chất phản ứng, người ta được các kết quả :

Thí nghiệm	[CO] ban đầu (mol/*l*)	$[Cl_2]$ ban đầu (mol/*l*)	Tốc độ ban đầu (mol/*l*.s)
1	1,00	0,100	$1,29.10^{-29}$
2	0,100	0,100	$1,33.10^{-30}$
3	0,100	1,00	$1,30.10^{-29}$
4	0,100	0,0100	$1,32.10^{-31}$

a) Hãy viết biểu thức trình bày sự phụ thuộc của tốc độ phản ứng vào nồng độ các chất phản ứng.

b) Tính giá trị trung bình của hằng số tốc độ phản ứng.

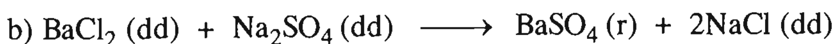
7.11*. Để hoà tan hết một mẫu kẽm trong dung dịch axit clohiđric ở 20^oC cần 27 phút. Cũng mẫu kẽm đó tan hết trong dung dịch axit nói trên ở 40^oC trong 3 phút. Hỏi để hoà tan hết mẫu kẽm đó trong dung dịch axit nói trên ở 55^oC thì cần thời gian bao nhiêu ?

Bài 50
CÂN BẰNG HOÁ HỌC

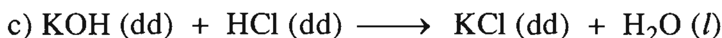
7.12. Trong số các phản ứng dưới đây (xảy ra trong dung dịch), phản ứng nào là phản ứng một chiều, phản ứng nào là thuận nghịch ? Thay kí hiệu $\rightarrow$ trong phương trình của phản ứng thuận nghịch bằng kí hiệu $\rightleftarrows$.

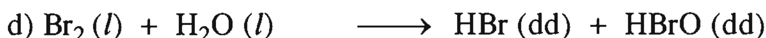


a) $Zn (r) + H_2SO_4 (dd) \longrightarrow ZnSO_4 (dd) + H_2 (k)$



b) $BaCl_2 (dd) + Na_2SO_4 (dd) \longrightarrow BaSO_4 (r) + 2NaCl (dd)$


c) $KOH (dd) + HCl (dd) \longrightarrow KCl (dd) + H_2O (l)$


d) $Br_2 (l) + H_2O (l) \longrightarrow HBr (dd) + HBrO (dd)$

7.13. Trong những điều khẳng định dưới đây, điều nào phù hợp với một hệ hoá học ở trạng thái cân bằng ?

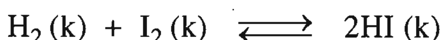
A. Phản ứng thuận đã dừng.

B. Phản ứng nghịch đã dừng.

C. Nồng độ của các sản phẩm và nồng độ các chất phản ứng bằng nhau.

D. Tốc độ của các phản ứng thuận và nghịch bằng nhau.

7.14. Trong các biểu thức dưới đây, biểu thức nào diễn đạt đúng hằng số cân bằng của phản ứng ?


$$H_2 (k) + I_2 (k) \rightleftharpoons 2HI (k)$$

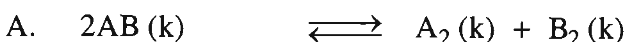
A. $K = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]}$

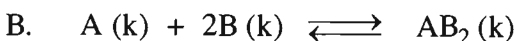
B. $K = \frac{[H_2][I_2]}{[HI]^2}$

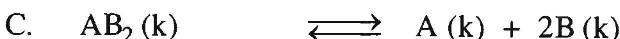
C. $K = \frac{[HI]^2}{[2H][2I]}$

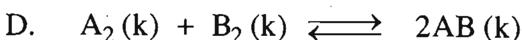
D. $K = \frac{[HI]^2}{[H][I]}$

7.15. Phản ứng nào trong các phản ứng dưới đây có hằng số cân bằng được tính bằng biểu thức : $K = \frac{[A].[B]^2}{[AB_2]}$?

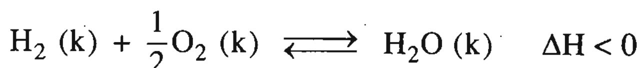

A. $2AB (k) \rightleftharpoons A_2 (k) + B_2 (k)$


B. $A (k) + 2B (k) \rightleftharpoons AB_2 (k)$


C. $AB_2 (k) \rightleftharpoons A (k) + 2B (k)$


D. $A_2 (k) + B_2 (k) \rightleftharpoons 2AB (k)$

7.16. Phản ứng sau đây đang ở trạng thái cân bằng :


$$H_2 (k) + \frac{1}{2}O_2 (k) \rightleftharpoons H_2O (k) \quad \Delta H < 0$$

Trong các tác động dưới đây, tác động nào làm thay đổi hằng số cân bằng ?

A. Thay đổi áp suất.

B. Thay đổi nhiệt độ.

C. Cho thêm O_2.

D. Cho chất xúc tác.

7.17. Ở một nhiệt độ nhất định, phản ứng thuận nghịch : $N_2 + 3H_2 \rightleftarrows 2NH_3$

đạt tới cân bằng khi nồng độ các chất như sau :

$$[N_2] = 0{,}01\ mol/l\ ;\ [H_2] = 2{,}0\ mol/l\ ;\ [NH_3] = 0{,}4\ mol/l.$$

Tính hằng số cân bằng ở nhiệt độ đó và nồng độ ban đầu của N_2 và H_2.

7.18. Một phản ứng thuận nghịch được trình bày bằng phương trình :

$$A\,(k) + B\,(k) \rightleftarrows C\,(k) + D\,(k)$$

Người ta trộn bốn chất A, B, C và D, mỗi chất 1 mol vào một bình kín có thể tích V không đổi. Khi cân bằng được thiết lập, lượng chất C trong bình là 1,5 mol.

Hãy tìm hằng số cân bằng của phản ứng.

7.19. Tính nồng độ cân bằng của các chất tham gia và tạo thành ở phản ứng :

$$CO(k) + H_2O(k) \rightleftarrows CO_2(k) + H_2(k)$$

nếu lúc đầu chỉ có CO và hơi nước với nồng độ [CO] = 0,1 mol/l, $[H_2O]$ = 0,4 mol/l, và hằng số cân bằng của phản ứng ở nhiệt độ đã cho là 1.

7.20. Dựa vào giá trị hằng số cân bằng của các phản ứng dưới đây, hãy cho biết phản ứng nào có hiệu suất cao nhất và phản ứng nào có hiệu suất thấp nhất ?

a) $SO_2\,(k) + NO_2\,(k) \rightleftarrows NO\,(k) + SO_3\,(k)$; $K = 1.10^{2}$

b) $H_2\,(k) + F_2\,(k) \rightleftarrows 2HF\,(k)$; $K = 1.10^{13}$

c) $2H_2O\,(k) \rightleftarrows 2H_2\,(k) + O_2\,(k)$; $K = 6.10^{-28}$

7.21. Việc sản xuất amoniac trong công nghiệp dựa trên phản ứng thuận nghịch sau đây :

$$N_2\,(k) + 3H_2\,(k) \rightleftarrows 2NH_3\,(k) \quad ; \Delta H = -\,92\ kJ$$

Khi hỗn hợp phản ứng đang ở trạng thái cân bằng, những thay đổi dưới đây sẽ có ảnh hưởng thế nào đến vị trí cân bằng ?

a) Tăng nhiệt độ ; b) Tăng áp suất ;

c) Cho chất xúc tác ; d) Giảm nhiệt độ ;

đ) Lấy NH_3 ra khỏi hệ ?

7.22. Sự thay đổi áp suất có thể gây ra sự chuyển dịch cân bằng của mọi phản ứng thuận nghịch hay không ? Giải thích.

7.23. Những điều khẳng định sau đây đúng hay sai ?

a) Sự thay đổi nồng độ chất phản ứng làm thay đổi hằng số cân bằng ;

b) Sự thay đổi nồng độ chất phản ứng làm chuyển dịch cân bằng ;

c) Sự thay đổi nhiệt độ làm thay đổi hằng số cân bằng ;

d) Sự thay đổi nhiệt độ làm chuyển dịch cân bằng, khi ΔH của phản ứng khác 0.

7.24. Các cân bằng hoá học dưới đây chuyển dịch như thế nào khi :

a) tăng áp suất ? b) tăng nhiệt độ ?


1. $H_2 (k) + I_2 (r) \rightleftharpoons 2HI (k)$; $\Delta H = 51,8$ kJ


2. $2NO (k) + O_2 (k) \rightleftharpoons 2NO_2 (k)$; $\Delta H = -113$ kJ


3. $CO (k) + Cl_2 (k) \rightleftharpoons COCl_2 (k)$; $\Delta H = -114$ kJ


4. $CaCO_3 (r) \rightleftharpoons CaO (r) + CO_2 (k)$; $\Delta H = 117$ kJ

7.25*. Một bình kín chứa khí NH_3 ở 0^oC và 1 atm với nồng độ 1 mol/*l*. Nung bình kín đó đến 546^oC và NH_3 bị phân huỷ theo phản ứng :


$$2NH_3 \rightleftharpoons N_2 + 3H_2$$

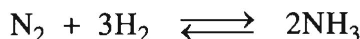
Khi phản ứng trên đạt tới cân bằng, áp suất khí trong bình là 3,3 atm. Thể tích bình không đổi. Tính hằng số cân bằng của phản ứng phân huỷ amoniac ở 546^oC.

Bài 51

LUYỆN TẬP : TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG VÀ CÂN BẰNG HOÁ HỌC

7.26. Trình bày ba phương pháp có thể dùng để tăng tốc độ của phản ứng giữa hiđro và oxi.

7.27. Trong phòng thí nghiệm, nếu cho tia lửa điện qua hỗn hợp khí nitơ và hiđro thì chỉ có một lượng nhỏ khí NH_3 được tạo thành theo phản ứng :


$$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$$

Nhưng nếu có mặt axit sunfuric thì phản ứng có thể được thực hiện hoàn toàn.

Hãy giải thích hiện tượng nêu trên.

7.28. Quá trình sản xuất amoniac trong công nghiệp dựa trên phản ứng :



$$N_2(k) + 3H_2(k) \rightleftharpoons 2NH_3(k) \qquad \Delta H = -92\ kJ$$

Nồng độ NH_3 trong hỗn hợp lúc cân bằng sẽ lớn hơn khi

A. nhiệt độ và áp suất đều giảm.

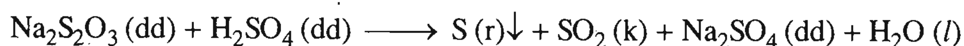
B. nhiệt độ và áp suất đều tăng.

C. nhiệt độ giảm và áp suất tăng.

D. nhiệt độ tăng và áp suất giảm.

Ý kiến nào là đúng ?

7.29. Tốc độ của phản ứng :



$$Na_2S_2O_3(dd) + H_2SO_4(dd) \longrightarrow S(r)\downarrow + SO_2(k) + Na_2SO_4(dd) + H_2O(l)$$

được tính theo công thức : $v = k[Na_2S_2O_3].[H_2SO_4]$, trong đó k là hằng số tốc độ, $[Na_2S_2O_3]$ và $[H_2SO_4]$ là nồng độ mol của các chất $Na_2S_2O_3$ và H_2SO_4.

Để nghiên cứu sự phụ thuộc của phản ứng trên vào nồng độ chất phản ứng, người ta dùng một loạt dung dịch $Na_2S_2O_3$ với nồng độ lần lượt là 0,158% ; 0,316% ; 0,632% ; 0,790% và 1,58% (các dung dịch loãng này đều có khối lượng riêng được coi là bằng 1 g/ml). Nồng độ dung dịch axit sunfuric được giữ không đổi. Tiến hành thí nghiệm theo cách được mô tả *SGK Hoá học 10 nâng cao*. Trong trường hợp thứ nhất (dung dịch $Na_2S_2O_3$ có nồng độ 0,158%), thời gian phản ứng (từ lúc đổ các dung dịch ban đầu vào nhau đến lúc lưu huỳnh che lấp dấu +) là 5 phút.

Tính thời gian phản ứng trong những trường hợp còn lại.

7.30*. Axit axetic tác dụng với ancol isopropylic theo phản ứng thuận nghịch :



$$CH_3COOH + C_3H_7OH \rightleftharpoons CH_3COOC_3H_7 + H_2O$$

Axit axetic　　Ancol isopropylic　　Isopropyl axetat　　Nước

Nếu ban đầu người ta cho 1 mol axit axetic tác dụng với 1 mol ancol isopropylic thì cân bằng sẽ đạt được khi có 0,6 mol isopropyl axetat được tạo thành.

Lúc đó người ta thêm 1 mol axit axetic vào hỗn hợp phản ứng, cân bằng sẽ bị phá vỡ và chuyển dịch đến trạng thái cân bằng mới.

Hỏi khi cân bằng mới được thiết lập, số mol mỗi chất trong hỗn hợp là bao nhiêu ?

PHẦN HAI : HƯỚNG DẪN – BÀI GIẢI – ĐÁP SỐ

Chương 1

NGUYÊN TỬ

BÀI ÔN TẬP

1.1. Nếu cứ chia đôi liên tiếp viên bi sắt thì đến một lúc nào đó ta thu được phần tử nhỏ nhất còn mang tính chất đặc trưng của sắt được gọi là nguyên tử sắt.

1.2. Khi mẩu nước đá được chia đôi liên tiếp thì đến một lúc nào đó ta thu được phần tử nhỏ bé nhất còn mang tính chất của nước được gọi là phân tử nước.

1.3. + Theo định nghĩa về mol, 1 mol muối ăn chứa $6,02.10^{23}$ phân tử NaCl.

Vì thế trong 0,1 mol muối ăn có số phân tử NaCl bằng :

$$6,02.10^{23} \text{ phân tử/mol} \times 0,1 \text{ mol} = 6,02.10^{22} \text{ phân tử.}$$

+ Tương tự, 1 mol sắt kim loại có chứa $6,02.10^{23}$ nguyên tử sắt.

Trong x mol sắt chứa $3,01.10^{23}$ nguyên tử sắt.

$$x = \frac{3,01.10^{23}}{6,02.10^{23}} = 0,5 \text{ (mol) nguyên tử sắt.}$$

1.4. B.

1.5. a) Theo định nghĩa về mol ta có trong 1 mol nguyên tử C chứa $6,02.10^{23}$ nguyên tử C. Do đó khối lượng của 1 mol nguyên tử C bằng :

$$1,99.\ 10^{-26} \text{ kg/nguyên tử} \times 6,02.10^{23} \text{ nguyên tử/mol}$$

$$= 11,98.10^{-3} \text{ kg/mol} \approx 12 \text{ g/mol.}$$

b) Tương tự, khối lượng của 1 phân tử C_2H_5OH bằng :

$$\frac{46 \text{ g/mol}}{6,02.10^{23} \text{ phân tử/mol}} = 7,64.10^{-23} \text{ g/phân tử} = 7,64.10^{-26} \text{ kg/phân tử.}$$

1.6. Khối lượng mol nguyên tử có trị số bằng nguyên tử khối của nguyên tố. Khối lượng mol phân tử có trị số bằng phân tử khối của chất. Khối lượng mol được tính bằng g/mol, trong khi nguyên tử khối và phân tử khối tính theo đơn vị cacbon (đvC). Ta có :

a) Phân tử khối của clo là : $2 \times 35,5 = 71$ (đvC).

1 mol khí clo có khối lượng bằng : $2 \times 35,5 = 71$ (g).

Số mol phân tử clo có trong 14,2 g là : $\dfrac{14,2 \text{ g}}{71 \text{ g/mol}} = 0,2$ mol.

Tương tự :

b) Phân tử khối của canxi cacbonat bằng : $40 + 12 + 3 \times 16 = 100$ (đvC).

Số mol phân tử canxi cacbonat = $\dfrac{10 \text{ g}}{100 \text{ g/mol}} = 0,1$ mol.

c) Lưu huỳnh có nguyên tử khối bằng 32 đvC.

Số mol lưu huỳnh có trong 16 g là : $\dfrac{16 \text{ g}}{32 \text{ g/mol}} = 0,5$ mol.

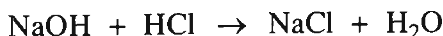
d) Phân tử khối của amoniac bằng : $14 + 3 \times 1 = 17$ (đvC).

Số mol NH_3 trong 34 g là : $\dfrac{34 \text{ g}}{17 \text{ g/mol}} = 2$ mol.

1.7. a) Theo định nghĩa nồng độ mol, ta có số mol NaOH trong 20 ml dung dịch 0,1 M bằng :

$$\frac{20 \text{ ml}}{1000 \text{ ml/lít}} \times 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{lít}} = 0,002 \text{ mol}.$$

Phản ứng của NaOH và HCl :



$$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$$

Với tỉ lệ mol các chất tham gia và tạo thành sau phản ứng = 1 : 1

Như vậy số mol HCl cần dùng = số mol NaOH = 0,002 mol.

b) Số mol sắt = $\dfrac{5,6 \text{ g}}{56 \text{ g/mol}} = 0,1$ mol.

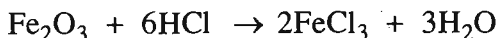
Phương trình hoá học phản ứng giữa sắt với HCl :



$$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$$

Theo phương trình hoá học, số mol HCl cần dùng gấp hai lần số mol sắt $= 2 \times 0,1$ mol $= 0,2$ mol.

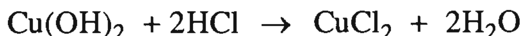
c) Sắt(III) oxit có công thức Fe_2O_3. Số mol sắt(III) oxit bằng : $\frac{16 \text{ g}}{160 \text{ g/mol}} = 0,1$ (mol). Phương trình hoá học :



$$Fe_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2FeCl_3 + 3H_2O$$

Số mol HCl cần dùng gấp 6 lần số mol sắt(III) oxit, bằng : $0,1 \times 6 = 0,6$ (mol).

d) Số mol đồng (II) hiđroxit $= \frac{9,8 \text{ g}}{98 \text{ g/mol}} = 0,1$ mol. Phương trình hoá học :



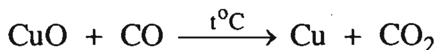
$$Cu(OH)_2 + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + 2H_2O$$

Số mol HCl cần dùng gấp đôi số mol đồng(II) hiđroxit, bằng : $2 \times 0,1 = 0,2$ (mol).

1.8. Ở 0^oC và áp suất 1 atm 1 mol N_2 chiếm thể tích bằng 22,4 dm^3. Như vậy khối lượng mol của nitơ bằng 22,4 dm^3/mol $\times$ 1,25 g/dm^3 = 28 g/mol. Do đó phân tử khối của nitơ bằng 28 đvC.

1.9. A.

1.10. – Số mol đồng(II) oxit $= \frac{7,2 \text{ g}}{80 \text{ g/mol}} = 0,09$ mol. Phản ứng khử đồng(II) oxit :



$$CuO + CO \xrightarrow{t^oC} Cu + CO_2$$

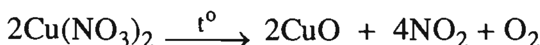
– Phản ứng xảy ra hoàn toàn nên sản phẩm rắn chỉ là Cu, chất khí đi ra là hỗn hợp của CO dư và CO_2.

a) Số mol đồng kim loại = số mol đồng(II) oxit = 0,09 mol. Khối lượng đồng thu được : $0,09 \times 64 = 5,76$ (g).

b) Số mol CO đã tham gia phản ứng bằng số mol CuO và bằng số mol CO_2 tạo thành và đều bằng 0,09 mol. Thể tích CO (ở đktc) đã tham gia phản ứng bằng : $0,09 \times 22,4 = 2,016$ (dm^3).

1.11. Số mol muối đồng(II) nitrat $= \frac{18,8 \text{ g}}{188 \text{ g/mol}} = 0,1$ mol.

Phương trình hoá học :



$$2Cu(NO_3)_2 \xrightarrow{t^o} 2CuO + 4NO_2 + O_2$$

Theo phương trình hoá học, số mol đồng(II) oxit = số mol muối = 0,1 mol. Khối lượng đồng(II) oxit $= 0,1 \times 80 = 8$ (g).

1.12. A.

Bài 1

THÀNH PHẦN NGUYÊN TỬ

1.13. a) Khối lượng của proton gấp $\frac{1,6726.10^{-27}\,kg}{9,1094.10^{-31}\,kg}$ = 1836 lần khối lượng của electron (gần hai nghìn lần).

b) Khối lượng của electron bằng $\frac{9,1094.10^{-31}\,kg}{1,6748.10^{-27}\,kg} = \frac{1}{1838,5}$ lần khối lượng của nơtron hay gần bằng một phần hai nghìn lần.

c) Khối lượng của các hạt trong nguyên tử heli bằng :

$$2 \times 1,6726.\ 10^{-27}\ kg + 2 \times 1,6748.\ 10^{-27}\ kg + 2 \times 9,1094.\ 10^{-31}\ kg$$

$= 6,6966.\ 10^{-27}$ kg.

Khối lượng của 2 electron = $1,8219.10^{-30}$ kg.

Do đó khối lượng của electron trong nguyên tử heli chỉ chiếm :

$$\frac{1,82.10^{-30}\,kg}{6,6966.10^{-27}\,kg} \times 100\,\% = 0,0272\ \%\ \text{(rất nhỏ).}$$

1.14. Trong 1 kg sắt có $\frac{1\ kg \times 1000\ g/kg}{55,85\ g/mol}$ = 17,905 mol nguyên tử sắt

⇒ Số nguyên tử sắt = $17,905 \times 6,02.10^{23}$ nguyên tử.

Mà 1 nguyên tử Fe có 26 electron → Trong 1 kg sắt có lượng electron bằng : 17,905 × 26 = 465,53 mol electron ⇒ Khối lượng các electron bằng : 465,53 mol × $9,1.10^{-31}$kg/e × $6,02.10^{23}$e/mol = $2,55.10^{-4}$ kg hay 0,255 g (rất nhỏ so với khối lượng 1 kg sắt).

1.15. a) 1 nm = 10^{-9} m

+ Thể tích gần đúng của hạt nhân nguyên tử hiđro bằng :

$$V = \frac{4\pi r^3}{3} = \frac{4}{3} \times 3,14 \times (1.10^{-15} m)^3 = 4,19.10^{-45} m^3.$$

+ Thể tích gần đúng của nguyên tử hiđro là :

$$V = \frac{4\pi r^3}{3} = \frac{4}{3} \times 3,14 \times (0,53.10^{-10} m)^3 = 6,23.10^{-31}\ m^3$$

Như vậy, thể tích của nguyên tử H lớn hơn rất nhiều so với thể tích của hạt nhân nguyên tử H. Nguyên tử H có cấu tạo rỗng.

b) Khối lượng hạt nhân nguyên tử hiđro chính là khối lượng của proton và bằng $1,672.10^{-27}$kg.

Khối lượng riêng của hạt nhân nguyên tử hiđro bằng :

$$D = \frac{1,672.10^{-27}\,kg}{4,19.10^{-45}\,m^3} = 3,99.10^8 \text{ tấn/cm}^3$$

+ Khối lượng của nguyên tử hiđro (tính cả khối lượng của electron) bằng $1,673.10^{-27}$ kg.

Khối lượng riêng của hiđro bằng :

$$\frac{1,673.10^{-27}\,kg}{0,63.10^{-30}\,m^3} = 2,66\ .10^3\ kg/m^3 = 2,66\ .10^3\ g/dm^3 = 2,66\ g/cm^3.$$

Khối lượng riêng của proton lớn hơn rất nhiều lần so với khối lượng riêng nguyên tử hiđro.

1.16. Do 1u = $1,6605.10^{-27}$ kg. Khối lượng của nguyên tử oxi tính theo kilogam :

$$1,6605.10^{-27} \times 15,999 = 2,6566.10^{-26}\ (kg).$$

1.17. Do nguyên tử khối của C = 12 nên khối lượng của nguyên tử H bằng :

+ Tính theo u : 12 u/11,905 = 1,008 u.

+ Tính theo gam : 1,008 u × $1,66.10^{-24}$ g/u = $1,673\ .10^{-24}$ gam.

Bài 2

HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ
NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

1.18. A.

1.19. Nguyên tử của nguyên tố chì đồng vị ^{207}Pb có Z = 82, số khối bằng 207. Số nơtron = 207 − 82 = 125. Như vậy, tỉ lệ số nơtron/số proton bằng : $\frac{125}{82}$ = 1,5244. Trừ H, tỉ lệ số nơtron/số proton thấp nhất ở các nguyên tử là 1. Như vậy điều kiện bền của hạt nhân là $1 \le \frac{\text{số n}}{\text{số p}} \le 1,5244$.

1.20. D.

1.21. – Trong nguyên tử, số proton = số electron.

Tổng số các hạt = số electron + số nơtron + số proton ; Số nơtron tối thiểu bằng số proton (trừ nguyên tử ${}^{1}_{1}H$).

– Đối với các nguyên tử của các nguyên tố có Z không lớn, số nơtron không chênh lệch nhiều so với số proton, chỉ cần đem tổng số hạt chia 3 lấy phần nguyên ta có số proton và số electron. Như vậy, đối với nguyên tử nguyên tố X : $\frac{58}{3} = 19,333$.

– Nếu Z = 19 thì số nơtron = 20 là các giá trị đặc trưng cho nguyên tố K có số khối bằng 39.

– Nếu cho Z = 20 thì số nơtron = 19 < số proton, nguyên tử không bền.

1.22. Các hạt mang điện trong nguyên tử là proton và electron. Các hạt không mang điện là hạt nơtron. Trong nguyên tử trung hoà, số electron bằng số proton. Kí hiệu Z và N là số electron và số nơtron trong nguyên tử. Ta có hệ phương trình 2 ẩn số :

$$\begin{cases} 2Z + N = 82 \\ 2Z - N = 22 \end{cases}$$

Giải hệ, ta được Z = 26 và N = 30. Số khối của nguyên tử X là : 26 + 30 = 56.

Nguyên tố X là sắt có kí hiệu nguyên tử là ${}^{56}_{26}Fe$.

1.23. Theo điều kiện đầu bài, vì số nơtron trong hạt nhân và số hiệu nguyên tử của mỗi nguyên tố không vượt quá 1 đơn vị nên có thể áp dụng cách xác định số điện tích hạt nhân của các nguyên tố X, Y và Z như sau :

$$Z_X = 16/3 \approx 5,$$
$$Z_Y = 58/3 \approx 19,$$
$$Z_Z = 78/3 \approx 26.$$

Nguyên tố X là nguyên tố bo có số electron = 5, số nơtron = 6, số khối = 11 và có kí hiệu nguyên tố là ${}^{11}_{5}B$.

Nguyên tố Y là nguyên tố kali có 19 electron, số nơtron = 20, số khối = 39 và có kí hiệu nguyên tố là ${}^{39}_{19}K$.

Nguyên tố Z là nguyên tố sắt có 26 electron, số nơtron = 30, số khối = 56 và có kí hiệu nguyên tố là ${}^{56}_{26}Fe$.

1.24. Các nguyên tử có cùng điện tích hạt nhân thì thuộc về một nguyên tố hoá học. Như vậy :

+ Các nguyên tử cùng có Z = 7 thì thuộc về nguyên tố nitơ : ${}^{14}_{7}A$ và ${}^{15}_{7}C$ đều có 7 electron và 7 proton. Trong đó ${}^{14}_{7}A$ có 7 nơtron còn ${}^{15}_{7}C$ có 8 nơtron.

+ Các nguyên tử cùng có Z = 8 thì thuộc về nguyên tố oxi : ${}^{16}_{8}B$, ${}^{18}_{8}D$ và ${}^{17}_{8}G$ đều có 8 electron và 8 proton. Trong đó, ${}^{16}_{8}B$ có 8 nơtron, ${}^{18}_{8}D$ có 10 nơtron và ${}^{17}_{8}G$ có 9 nơtron.

+ Các nguyên tử cùng có Z = 10 thì thuộc về nguyên tố neon : ${}^{20}_{10}H$ và ${}^{22}_{10}K$ đều có 10 electron và 10 proton. Trong đó ${}^{20}_{10}H$ có 10 nơtron và ${}^{22}_{10}K$ có 12 nơtron.

+ Nguyên tử ${}^{23}_{11}I$ có Z = 11 là nguyên tử của nguyên tố natri có kí hiệu là ${}^{23}_{11}Na$. Nguyên tử natri có 11 proton và 12 nơtron ở hạt nhân, 11 electron ở vỏ nguyên tử.

+ Nguyên tử ${}^{56}_{26}E$ có Z = 26 là nguyên tử của nguyên tố sắt có kí hiệu là ${}^{56}_{26}Fe$. Nguyên tử sắt có 26 proton và 30 nơtron ở hạt nhân, 26 electron ở vỏ nguyên tử.

+ Nguyên tử ${}^{56}_{27}F$ có Z = 27 là nguyên tử của nguyên tố coban có kí hiệu là ${}^{56}_{27}Co$. Nguyên tử coban có 27 proton và 29 nơtron ở hạt nhân, 27 electron ở vỏ nguyên tử.

Bài 3

ĐỒNG VỊ. NGUYÊN TỬ KHỐI VÀ NGUYÊN TỬ KHỐI TRUNG BÌNH

1.25. D.

1.26. Nguyên tử khối trung bình là đại lượng đặc trưng cho sự tồn tại đồng thời của các loại đồng vị tự nhiên của nguyên tố đã cho trên lớp vỏ Trái Đất. Nguyên tử khối trung bình bằng tổng các phần đóng góp của các đồng vị. Vì vậy đối với brom ta có :

$$\overline{A}_{Br} = \frac{50,69}{100} \times 79 + \frac{49,31}{100} \times 81 = 0,5069 \times 79 + 0,4931 \times 81$$
$$= 40,045 + 39,941 = 79,986.$$

1.27. Tương tự bài 1.26 ta có :

$\overline{A}_{Ni} = 58 \times 0,6827 + 60 \times 0,2610 + 61 \times 0,0113 + 62 \times 0,0359 + 64 \times 0,0091 =$
$= 58,771$. Giá trị nguyên tử khối thực của Ni bằng 58,754.

1.28. Số khối của đồng vị thứ nhất là : 35 + 44 = 79.

Số khối của đồng vị thứ hai là : 35 + 44 + 2 = 81.

Ta có : $\overline{A}_X = 79 \times \dfrac{27}{27 + 23} + 81 \times \dfrac{23}{23 + 27} = 79,92$.

1.29. a) Gọi số khối của các đồng vị lần lượt là X_1, X_2, X_3. Ta có hệ phương trình 3 ẩn số :

$$\begin{cases} X_1 + X_2 + X_3 = 87 \\ X_2 = X_1 + 1 \\ 0,9223 \times X_1 + 0,0467 \times X_2 + 0,031 \times X_3 = 28,0855 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình, ta có $X_1 = 28$, $X_2 = 29$, $X_3 = 30$.

b) Trong X_1 có số nơtron = số proton = Z = $\dfrac{28}{2} = 14$.

Như vậy số nơtron trong các đồng vị là :

+ Trong X_1 : 14.

+ Trong X_2 : 29 − 14 = 15.

+ Trong X_3 : 30 − 14 = 16.

1.30. a) Gọi X là kí hiệu nguyên tố và là khối lượng mol nguyên tử của X. Trong cả hai muối, X đều có hoá trị 1. Số mol X trong cả hai muối bằng nhau. Phương trình hoá học :



$$NaX + AgNO_3 \rightarrow AgX\downarrow + NaNO_3$$

Ta có : $\dfrac{8,19}{23 + X} = \dfrac{20,09}{108 + X}$

Giải ra ta được X = 35,5.

Nguyên tử khối của X bằng 35,5. X là clo.

b) Gọi số khối của đồng vị bé của clo là A. Ta có :

$0,75 \times A + 0,25 \times (A + 2) = 35,5$. Giải ra, ta có A = 35.

Đồng vị lớn của clo có số khối bằng 35 + 2 = 37.

1.31. Gọi % số nguyên tử đồng vị bé của iriđi là x thì % số nguyên tử của đồng vị lớn là (100 – x).

Ta có : $191x + 193(100 - x) = 192{,}22 \times 100$

Giải ra được x = 39.

Như vậy, trong iriđi tự nhiên có khoảng 39% số nguyên tử là đồng vị 191 và 61% số nguyên tử là đồng vị 193. Tỉ lệ số mol cũng bằng tỉ lệ số nguyên tử nên phần trăm số mol của 2 đồng vị cũng có giá trị như trên.

1.32. D.

1.33. Có 12 loại phân tử khí cacbonic với phân tử khối tương ứng (ghi trong ngoặc) là :

$^{12}CO_2{}^{16}$ (44), $^{12}CO_2{}^{17}$ (46), $^{12}CO_2{}^{18}$ (48) ; $^{13}CO_2{}^{16}$ (45), $^{13}CO_2{}^{17}$ (47), $^{13}CO_2{}^{18}$ (49) ; $^{12}CO^{16}O^{17}$ (45), $^{12}CO^{16}O^{18}$ (46), $^{12}CO^{17}O^{18}$ (47) ; $^{13}CO^{16}O^{17}$ (46), $^{13}CO^{16}O^{18}$ (47), $^{13}CO^{17}O^{18}$ (48).

1.34. Xét 1 mol phân tử $HClO_4$ có khối lượng bằng 100,5 g. Trong đó có 1 mol nguyên tử clo chứa 0,7577 mol clo đồng vị 35 và 0,2423 mol clo đồng vị 37. Khối lượng clo đồng vị 37 trong 1 mol $HClO_4$ là :

$$0{,}2423 \text{ mol} \times 37 \text{ g/mol} = 8{,}9651 \text{ g}.$$

+ Phần trăm khối lượng clo đồng vị 37 trong $HClO_4$ bằng :

$$\frac{8{,}9651}{100{,}5} \times 100 = 8{,}92\ (\%).$$

Bài 4

SỰ CHUYỂN ĐỘNG CỦA ELECTRON TRONG NGUYÊN TỬ. OBITAN NGUYÊN TỬ

1.35. + Theo mô hình hành tinh nguyên tử, trong nguyên tử, các electron chuyển động cả trên quỹ đạo tròn và quỹ đạo bầu dục giống các hành tinh quay quanh Mặt Trời.

+ Theo mô hình hiện đại, trong nguyên tử các electron chuyển động rất nhanh (với tốc độ gần bằng tốc độ của ánh sáng) nên không thể nói đến quỹ đạo mà chỉ coi chuyển động của electron như một đám mây mang điện tích âm.

1.36. Các chấm trên hình vẽ 1.7 (SGK) không phải là hình ảnh của một electron mà chỉ là hình ảnh biểu diễn một vị trí của electron ở một thời điểm giả định nào đó. Vùng không gian có nhiều chấm thì xác suất có mặt của electron ở đó càng cao. Tập hợp các điểm trong vùng không gian có phần lớn xác suất có mặt electron được coi là đám mây tích điện âm của electron.

1.37. Nguyên tử H có thể tồn tại ở các trạng thái năng lượng khác nhau. Ở trạng thái cơ bản (trạng thái có năng lượng thấp nhất), chuyển động của electron được mô tả bằng obitan hình cầu có bán kính gần bằng 0,053 nm (gọi là obitan 1s). Khi nguyên tử H chuyển đến trạng thái có năng lượng cao hơn, chuyển động của electron được mô tả bằng obitan hình cầu với bán kính lớn hơn và được gọi là obitan 2s. Nếu nguyên tử H có năng lượng cao hơn nữa thì chuyển động của electron sẽ được mô tả bằng một trong 3 obitan 2p hình số 8 nổi...

1.38. Các obitan s đều có dạng hình cầu với khả năng tìm thấy electron theo mọi hướng như nhau.

Các obitan p có dạng hình số 8 nổi. Có 3 obitan p định hướng theo 3 hướng vuông góc với nhau và theo hướng của 3 trục toạ độ Đecac. Obitan định hướng theo trục x được kí hiệu là obitan p_x. Obitan p có định hướng theo trục y được kí hiệu là obitan p_y và còn lại là obitan p_z định hướng theo trục z.

1.39. Ở trạng thái cơ bản, electron duy nhất của nguyên tử H ở trên obitan 1s. Electron này bị hút về phía hạt nhân có điện tích 1+. Bán kính obitan của nguyên tử H bằng 0,0529 nm.

Nguyên tử heli có Z = 2 và có 2 electron cùng ở trên obitan 1s nhưng bán kính nguyên tử (hay bán kính của obitan 1s của heli) giảm còn 0,0128 nm. Nguyên nhân là lực hút của hạt nhân nguyên tử H đối với electron yếu hơn lực hút của hạt nhân He. Electron trong nguyên tử H có thể tồn tại ở khoảng cách lớn hơn so với trong nguyên tử He. Obitan nguyên tử H lớn hơn obitan nguyên tử He.

1.40*. Obitan nguyên tử là khu vực không gian xung quanh hạt nhân mà tại đó xác suất có mặt (xác suất tìm thấy) electron khoảng 90%.

Electron có thể tồn tại ở ngoài khu vực không gian quy ước ở trên với xác suất có mặt vào khoảng 100% – 90% = 10%. Như vậy, về nguyên tắc obitan không có giới hạn.

Bài 5

LUYỆN TẬP VỀ : THÀNH PHẦN CẤU TẠO NGUYÊN TỬ. KHỐI LƯỢNG CỦA NGUYÊN TỬ. OBITAN NGUYÊN TỬ

1.41. A.

1.42. A.

1.43. D.

1.44. a) Tỉ lệ số nơtron/số proton của :

+ Nguyên tố thori có Z = 90 : $\frac{A - Z}{Z} = \frac{232 - 90}{90} = 1,578$

+ Nguyên tố protactini có Z = 91 : $\frac{231 - 91}{91} = 1,538$

+ Nguyên tố urani có Z = 92 : $\frac{238 - 92}{92} = 1,587$

b) Các nguyên tố này đều không bền và tự phân huỷ thành các nguyên tố khác có số hiệu nguyên tử bé hơn.

1.45. a) Hạt nhân nguyên tử flo có 9 proton và 10 nơtron, khối lượng hạt nhân nguyên tử flo (dựa vào bảng 1.1 trong SGK) bằng :

$$9 \times 1,6726.10^{-27} + 10 \times 1,6748.10^{-27} = 3,1801.10^{-26} \text{ (kg)}.$$

b) Thể tích của hạt nhân nguyên tử flo = $\frac{4}{3}\pi(0,5.10^{-15}\text{m})^3 = 5,23.10^{-46}\ \text{m}^3$.

Thể tích của nguyên tử flo = $\frac{4}{3}\pi(0,5.10^{-10}\text{m})^3 = 5,23.10^{-31}\text{m}^3$. Tỉ lệ thể tích của nguyên tử và hạt nhân nguyên tử flo bằng 10^{15}.

c) Khối lượng riêng của hạt nhân nguyên tử flo bằng :

$$\frac{3,1801.10^{-26}}{5,23.10^{-46}} = 6,08.10^{19}\ (\text{kg/m}^3) \text{ hay } 6,08.10^{4} \text{ triệu tấn/cm}^3 \text{ (rất lớn)}.$$

1.46. Nguyên tử khối trung bình của silic bằng :

$$\frac{92,23}{100}\cdot 28 + \frac{4,67}{100}\cdot 29 + \frac{3,10}{100}\cdot 30 = 28,109.$$

Bài 6

LỚP VÀ PHÂN LỚP ELECTRON

1.47. + Trong lớp electron thứ n sẽ có n phân lớp electron. Thí dụ : Lớp thứ nhất có 1 phân lớp electron, lớp thứ hai có 2 phân lớp electron, lớp thứ ba có 3 phân lớp electron.

+ Các kí hiệu chỉ phân lớp là : s, p, d...

1.48. Các obitan trong một phân lớp có năng lượng bằng nhau. Các obitan thường có hình dạng tương tự nhau nhưng khác nhau về định hướng trong không gian.

Phân lớp p có 3 obitan 2p có năng lượng bằng nhau và cùng có dạng hình số 8 nổi. Obitan $2p_x$ hướng theo trục x, obitan $2p_y$ hướng dọc theo trục y còn obitan $2p_z$ hướng dọc theo trục z.

Phân lớp d có 5 obitan d có dạng tương tự nhau kiểu cánh hoa 4 cánh. Các obitan này có định hướng khác nhau trong không gian.

1.49. Lớp M – lớp thứ ba, có 3 phân lớp, đó là các phân lớp : 3s, 3p và 3d.

+ Phân lớp 3s có một obitan.

+ Phân lớp 3p có ba obitan.

+ Phân lớp 3d có năm obitan.

Như vậy, lớp M có 9 obitan.

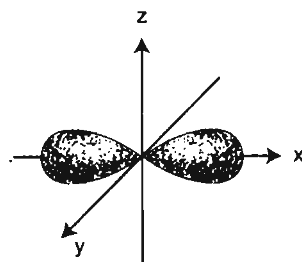
1.50. + Số obitan trong một phân lớp là một số lẻ : 1, 3, 5, ... tương ứng với phân lớp thứ nhất, thứ hai, thứ ba,...

+ Phân lớp p là phân lớp thứ hai nên có 3 obitan : p_x, p_y và p_z.

+ Phân lớp d là phân lớp thứ 3 nên có 5 obitan.

1.51. Electron $2p^1$ là electron đầu tiên ở phân lớp thứ 2 (phân lớp p), thuộc lớp thứ 2 (n = 2). Phân lớp p gồm 3 obitan có năng lượng bằng nhau nên electron có thể tồn tại ở 1 trong ba obitan 2p nhưng có thể không thể biết là $2p_x$, $2p_y$ hay $2p_z$.

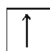
Đám mây có dạng hình số 8 nổi.



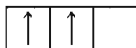
Bài 7

NĂNG LƯỢNG CỦA CÁC ELECTRON TRONG NGUYÊN TỬ CẤU HÌNH ELECTRON NGUYÊN TỬ

1.52.



a) $2s^1$



b) $2p^2$



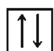
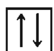
c) $3p^5$

1.53. Nguyên tử N có Z = 7, lớp vỏ nguyên tử có 7 electron được phân bố vào các obitan theo thứ tự tăng dần các mức năng lượng (theo nguyên lí vững bền) : 1s, 2s và 2p.

– Electron đầu tiên được xếp vào obitan 1s. Electron thứ hai có thể ghép đôi hay xếp vào phân lớp 2p. Do năng lượng ghép đôi bé hơn so với chênh lệch năng lượng giữa lớp 1 và lớp 2 nên electron thứ hai sẽ xếp vào obitan 1s, lúc đó hai electron được cặp đôi. Ta có kí hiệu $1s^2$ chỉ hai electron đã cặp đôi trên 1 obitan 1s.

– Electron thứ 3 không được xếp vào cùng obitan 1s với hai electron sẵn có (nguyên lí Pau-li) mà xếp vào phân lớp 2s. Ta có kí hiệu $2s^1$ cho biết rằng có 1 electron trên obitan này. Electron thứ 4 sẽ xếp vào obitan 2s do năng lượng của phân lớp 2s bé hơn so với 2p. Ta có kí hiệu $2s^2$ chỉ ra rằng không có electron độc thân nào trên obitan này.

– Electron thứ 5, 6 và 7 sẽ xếp vào phân lớp 2p với 3 obitan giống nhau hoàn toàn. Ba electron được phân bố vào 3 obitan 2p nên mỗi obitan có 1 electron (quy tắc Hun). Cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố nitơ là :

$1s^2$ $2s^2$ $2p^3$

1.54. Việc xếp các electron vào các ô lượng tử là thao tác để xem xét sự phân bố electron trong nguyên tử nhiều electron.

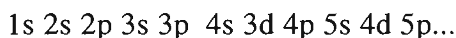
Việc sắp xếp các electron vào obitan theo mức năng lượng thể hiện quy luật tự nhiên (nguyên lí vững bền hay còn gọi là nguyên lí cực tiểu năng lượng).

Việc sắp xếp các electron vào các obitan theo mức năng lượng hoàn toàn tương đương với việc sắp xếp các electron vào các ô lượng tử.

Khi các obitan (hay ô lượng tử) ở cùng phân lớp có > 1 obitan, dựa vào sự phân bố electron theo ô lượng tử dễ kết luận về số electron hoá trị, số electron độc thân... và dễ kết luận về tính chất hoá học của nguyên tố.

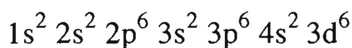
1.55. Cấu hình electron là sự phân bố các electron theo từng lớp và phân lớp. 1s 2s 2p 3s 3p 3d 4s 4p 4d 4f 5s 5p...

Thứ tự sắp xếp electron là thứ tự tăng dần năng lượng obitan trong nguyên tử :



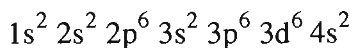
1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p...

Thí dụ : thứ tự sắp xếp các electron theo mức năng lượng của nguyên tử sắt :



$$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^6$$

Trong khi đó cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố sắt được viết là :



$$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^6\ 4s^2$$

1.56. HS tự viết và đối chiếu với bảng cấu hình electron nguyên tử của các nguyên tố (bảng 1.2) trong SGK.

1.57.

a) [↑↓] [↑↓] ; Nguyên tố beri.

b) [↑↓] [↑↓] [↑|↑|↑] ; Nguyên tố nitơ.

c) [↑↓] [↑↓] [↑↓|↑↓|↑↓] [↑↓] [↑|↑|↑] ; Nguyên tố photpho.

d) [↑↓] [↑↓] [↑↓|↑↓|↑↓] [↑↓] [↑| |] ; Nguyên tố nhôm.

đ) [↑↓] [↑↓] [↑↓|↑↓|↑↓] [↑↓] [↑↓|↑↓|↑] ; Nguyên tố clo.

e) [↑↓] [↑↓] [↑↓|↑↓|↑↓] [↑↓] [↑↓|↑↓|↑↓] [↑↓] ; Nguyên tố canxi.

1.58. a) D b) D.

1.59. Căn cứ vào số lớp và phân lớp electron, các nguyên lí và quy tắc sắp xếp electron vào vỏ nguyên tử, ta thấy rằng các nguyên tố có cấu hình electron thay đổi tuần hoàn trên các phân lớp s và p theo chiều tăng của Z. Các electron được xếp vào phân lớp s (2 electron) rồi đến phân lớp p (6 electron) rồi lại lặp lại.

1.60. a) A b) B.

1.61. a) $1s^2\ 2s^1$ và Z = 3

b) $1s^2\ 2s^2\ 2p^3$ và Z = 7

c) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$ và Z = 10

d) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$ và Z = 12

đ) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$ và Z = 13

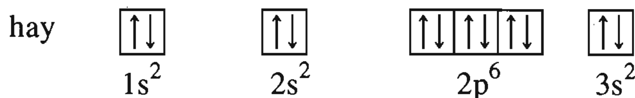
e) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$ và Z = 16

f) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$ và Z = 17.

Bài 8

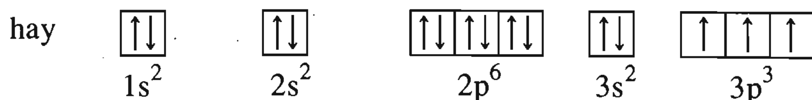
LUYỆN TẬP CHƯƠNG 1

1.62. + Cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố magie (Z = 12) : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$

hay 

với 2 electron (phân lớp $3s^2$) ở lớp ngoài cùng, magie là một kim loại.

+ Cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố photpho (Z = 15) : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^3$

hay 

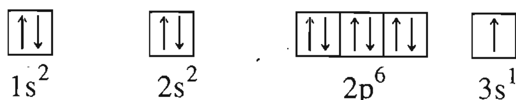
với 5 electron ở lớp ngoài cùng nên photpho là một phi kim.

1.63. B.

1.64. C.

1.65. Cation R^+ được tạo thành do nguyên tử R mất đi 1 electron ở lớp vỏ ngoài cùng. Như vậy, nguyên tử R có thêm 1 electron so với số electron $2p^6$ của R^+.

Theo quy tắc sắp xếp electron vào các ô lượng tử thì ô tiếp sau 2p là ô 3s. Như vậy, nguyên tử R có có cấu hình electron và phân bố electron theo obitan là :



1.66. + Nguyên tử có Z = 9 với cấu hình electron : $1s^2 2s^2 2p^5$ có 7 electron ở lớp ngoài cùng. Nguyên tố này là phi kim.

+ Nguyên tử có Z = 11 với cấu hình electron : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ có 1 electron duy nhất ở lớp ngoài cùng. Nguyên tố này là một kim loại.

+ Nguyên tử có Z = 16 với cấu hình electron : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ có 6 electron ở lớp ngoài cùng. Nguyên tố này là một phi kim.

+ Nguyên tử có Z = 20 với cấu hình electron : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ có 2 electron ở lớp ngoài cùng. Nguyên tố này là kim loại.

1.67*. Phân tử M_2X trung hoà điện được tạo thành do sự kết hợp 2 nguyên tử M và 1 nguyên tử X.

Gọi số proton trong hạt nhân và số electron của nguyên tử M là P_1 và Z_1, số proton trong hạt nhân và số electron của nguyên tử X là P_2 và Z_2. Các nguyên tử trung hoà điện nên ta có $P_1 = Z_1$; $P_2 = Z_2$. N_1 và N_2 tương ứng là số nơtron trong hạt nhân của các nguyên tử M và X. Số proton, electron và nơtron không bị thay đổi khi xảy ra phản ứng hoá học kết hợp hai nguyên tử M với 1 nguyên tử X. Sử dụng các điều kiện đầu bài ra ta có hệ các phương trình bậc 1 sau :

+ Trong phân tử M_2X có tổng số hạt (p, n, e) là 140 hạt :

$$2(2P_1 + N_1) + 2P_2 + N_2 = 140 \qquad (1)$$

+ Trong phân tử M_2X số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 44 hạt :

$$4P_1 + 2P_2 - N_1 - N_2 = 44 \qquad (2)$$

+ Số khối của nguyên tử M lớn hơn số khối của nguyên tử X là 23 :

$$(P_1 + N_1) - (P_2 + N_2) = 23 \qquad (3)$$

+ Tổng số hạt (p, n, e) trong nguyên tử M nhiều hơn trong nguyên tử X là 34 hạt :

$$2P_1 + N_1 = 2P_2 + N_2 + 34 \quad (4)$$

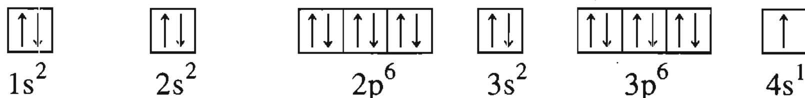
Giải hệ phương trình 4 ẩn số, thu được :

Nguyên tố M có $Z_1 = P_1 = 19$

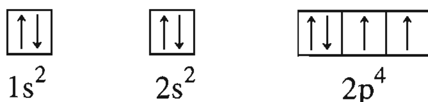
Nguyên tố X có $Z_2 = P_2 = 8$

Cấu hình electron nguyên tử của các nguyên tố như sau :

+ Nguyên tử M là kali với cấu hình electron :



+ Nguyên tử X là oxi với cấu hình electron :



Công thức phân tử của M_2X là K_2O.

1.68*. a) Gọi P_1, P_2 là số proton có trong nguyên tử M và X tương ứng bằng số electron của hai nguyên tử này. N_1 và N_2 tương ứng là số nơtron trong hạt nhân của các nguyên tử M và X. Sử dụng các điều kiện đầu bài ra ta có hệ các phương trình bậc 1 sau :

+ Trong phân tử MX_2 có M chiếm 46,67% về khối lượng :

$$\frac{N_1 + P_1}{N_1 + P_1 + 2(N_2 + P_2)} \times 100 = 46,67 \quad (1)$$

+ Trong hạt nhân M số nơtron lớn hơn số proton 4 hạt

$$N_1 = P_1 + 4 \quad (2)$$

+ Trong hạt nhân X có $N_2 = P_2$ (3)

+ Trong phân tử MX_2 có tổng số proton bằng 58 :

$$P_1 + 2P_2 = 58 \quad (4)$$

Giải hệ phương trình 4 ẩn số, thu được $P_1 = 26$, $N_1 = 30$

$P_2 = N_2 = 16$

Ta có : $A_M = 26 + 30 = 56$ (M là Fe)

$A_X = 16 + 16 = 32$ (X là S).

b) Công thức phân tử của A là FeS_2 (pirit sắt).

Chương 2

BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC VÀ ĐỊNH LUẬT TUẦN HOÀN

Bài 9

BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

2.1. Một ô nguyên tố trong bảng tuần hoàn gồm có các thông số và kí hiệu sau : Số hiệu nguyên tử, kí hiệu nguyên tố, tên nguyên tố, nguyên tử khối (nguyên tử khối trung bình của nguyên tố trên lớp vỏ Trái Đất), độ âm điện, cấu hình electron. Ngoài ra còn có thể có khối lượng riêng, nhiệt độ sôi, nhiệt độ nóng chảy, ... Sau đây là hai thí dụ về ô nguyên tố :

Số hiệu nguyên tử
Kí hiệu hoá học
Tên nguyên tố
1 1,008
H
2,20
Hidro
$1s^1$
-1,1
Nguyên tử khối
Độ âm điện
Cấu hình electron
Số oxi hoá

Số hiệu nguyên tử
Kí hiệu hoá học
Tên nguyên tố
26 55,85
Fe
1,83
Sắt
$[Ar]3d^64s^2$
2,3[4,5,6]
Nguyên tử khối
Độ âm điện
Cấu hình electron
Số oxi hoá

2.2. Một số vị trí trong bảng tuần hoàn trong đó nguyên tố đứng trước có nguyên tử khối trung bình lớn hơn nguyên tố đứng sau :

– Hai nguyên tố agon và kali. Nguyên tử khối trung bình của agon bằng 39,948 lớn hơn 39,098 là nguyên tử khối trung bình của kali. Nguyên tố K ở ô số 19 trong khi đó Ar ở số 18.

– Hai nguyên tố : Coban ở ô số 27 có nguyên tử khối trung bình bằng 58,93 lớn hơn nguyên tử khối trung bình bằng 58,71 của nguyên tố niken ở ô số 28.

– Nguyên tố telu ở ô số 52 có nguyên tử khối trung bình bằng 127,6 lớn hơn 126,9 là nguyên tử khối trung bình của iot ở ô số 53.

2.3. Có thể định nghĩa chu kì là dãy các nguyên tố mà nguyên tử của chúng có cùng số lớp electron, được xếp theo chiều tăng dần của số electron ở vỏ nguyên tử.

So với định nghĩa chu kì là một dãy các nguyên tố hoá học mà nguyên tử của chúng có cùng số lớp electron, được sắp xếp theo chiều điện tích hạt nhân tăng dần không có gì khác. Nguyên nhân là do số đơn vị điện tích hạt nhân của nguyên tử bằng số electron ở lớp vỏ. Vì vậy có thể định nghĩa theo cả hai cách.

2.4. Bảng tuần hoàn chỉ có 7 chu kì. Số nguyên tố trong mỗi chu kì không giống nhau. Chu kì 1 có hai nguyên tố. Chu kì 2 và 3 có 8 nguyên tố. Ba chu kì này được gọi là các chu kì nhỏ. Các chu kì 4, 5 có 18 nguyên tố. Chu kì 6 có 32 nguyên tố và chu kì 7 dù chưa đầy đủ nhưng sẽ có 32 nguyên tố. Các chu kì 4, 5, 6, 7 được gọi là các chu kì lớn.

Tất cả các chu kì đều kết thúc ở một nguyên tố khí hiếm :

Chu kì	1	2	3	4	5	6
Khí hiếm	Heli	Neon	Agon	Kripton	Xenon	Radon

2.5. Mỗi chu kì gồm các nguyên tố có cùng số lớp electron trong nguyên tử nên số thứ tự của chu kì chính là số lớp electron. Chu kì 3 bắt đầu bằng natri (kim loại kiềm) và kết thúc bằng khí hiếm agon. Số thứ tự của chu kì bằng 3. Các nguyên tố của chu kì 3 có 3 lớp electron là lớp K, lớp L và lớp M. Lớp K chỉ có 2 electron được kí hiệu là $1s^2$. Lớp L có 8 electron gồm 2 phân lớp đã đầy đủ là $2s^2\ 2p^6$. Lớp thứ 3 – lớp M gồm 3 phân lớp : 3s 3p và 3d. Với cấu hình electron $3s^2\ 3p^6$ của khí hiếm agon, chu kì 3 đã kết thúc mặc dù còn lại phân lớp 3d chưa có electron nào. Chu kì 3 chỉ có 8 nguyên tố ứng với số electron trên lớp thứ 3 thay đổi từ 1 đến 8 hay cấu hình electron thay đổi từ $3s^1\ 3p^0$ (ở nguyên tố natri) đến $3s^2\ 3p^6$ (ở nguyên tố agon).

2.6. Các nguyên tố được phân thành các khối. Khối các nguyên tố s gồm các nguyên tố nhóm IA (còn được gọi là nhóm kim loại kiềm) và các nguyên tố nhóm IIA (còn được gọi là nhóm kim loại kiềm thổ).

Khối các nguyên tố p gồm các nguyên tố của 6 nhóm, từ nhóm IIIA đến nhóm VIIIA (trừ He). Các nhóm còn có tên gọi khác chẳng hạn các nguyên tố nhóm VIIA được gọi là các halogen.

Khối các nguyên tố d gồm các nguyên tố từ nhóm IB đến nhóm VIIIB.

Khối các nguyên tố f gồm 14 nguyên tố thuộc họ Lantan và 14 nguyên tố thuộc họ Actini. Khối nguyên tố f được xếp riêng thành 2 hàng ngang ở cuối bảng. Hai khối nguyên tố d và f còn được gọi là các nhóm kim loại chuyển tiếp.

2.7. Căn cứ vào nguyên tắc xác định vị trí của nguyên tố trong bảng tuần hoàn, ta có : Nguyên tố X ở ô số 11 (tổng số electron = 11), chu kì 3 vì có 3 lớp electron, nhóm A vì electron cuối cùng được phân bố vào phân lớp 3s do cấu hình electron nguyên tử viết đầy đủ là $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ và ở nhóm IA vì số electron lớp ngoài cùng bằng 1.

Nguyên tố Y có cấu hình electron nguyên tử đầy đủ là $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ nên ở ô số 17, chu kì 3, nhóm VIIA.

Nguyên tố Z có cấu hình electron nguyên tử đầy đủ là $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ nên ở ô số 20, chu kì 4, nhóm IIA.

Bài 10

SỰ BIẾN ĐỔI TUẦN HOÀN CẤU HÌNH ELECTRON NGUYÊN TỬ CỦA CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

2.8. Các nguyên tố nhóm A là các nguyên tố có cả trong các chu kì nhỏ và chu kì lớn. Trong nguyên tử của các nguyên tố nhóm A, các electron hoá trị tồn tại trên các phân lớp s và p của cùng một lớp. Trong một chu kì, các nguyên tố thuộc nhóm A có số electron hoá trị thay đổi từ 1 đến 8 và đều thuộc lớp ngoài cùng. Các nguyên tố thuộc nhóm B chỉ có ở các chu kì lớn. Các nguyên tố thuộc nhóm B có các electron hoá trị tồn tại trên phân lớp s của lớp ngoài cùng đồng thời với các electron của phân lớp d hoặc f thuộc lớp bên trong. Như vậy, ở lớp ngoài cùng chỉ có từ 1 đến 2 electron (trừ nguyên tử palađi không có electron nào trên phân lớp s ngoài cùng).

2.9. Các nguyên tố nhóm A và các nguyên tố nhóm B có cùng số thứ tự nhóm chỉ có một đặc điểm chung là có thể thể hiện hoá trị cao nhất bằng nhau và bằng chính số thứ tự của nhóm.

Thí dụ nguyên tố cacbon ở nhóm IVA và titan ở nhóm IVB. Cacbon có hoá trị cao nhất bằng 4 trong CO_2. Trong khi đó titan cũng có hoá trị cao nhất là 4 trong TiO_2.

Cấu hình electron nguyên tử của C và Ti không giống nhau. Tính chất vật lí và hoá học của C và Ti không có một sự tương tự nào.

2.10. Khi nói đến vị trí của một nguyên tố hoá học trong bảng tuần hoàn ta thường nói đến số thứ tự của : ô, chu kì, nhóm và nhóm A hay B của nguyên tố.

Số thứ tự của ô nguyên tố chính bằng số proton trong hạt nhân bằng số electron ở vỏ nguyên tử. Như vậy, số thứ tự của ô nguyên tố bằng tổng số electron của nguyên tử nguyên tố đó. Nếu căn cứ vào cấu hình electron thì chỉ cần xác định tổng số electron. Thí dụ nguyên tố sắt có cấu hình electron : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^6\ 4s^2$ có tổng số electron bằng 26. Sắt ở ô thứ 26 của bảng tuần hoàn.

Số thứ tự của chu kì bằng số lớp electron ứng với giá trị n lớn nhất trong cấu hình electron của nguyên tử. Thí dụ nguyên tố sắt có cấu hình electron : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^6\ 4s^2$ với giá trị n lớn nhất bằng 4. Sắt ở chu kì 4.

Các nguyên tố nhóm A có các electron cuối cùng được xếp vào phân lớp s hoặc p (ở lớp electron ngoài cùng). Ngược lại, các nguyên tố nhóm B có các electron cuối cùng được xếp vào phân lớp d hoặc f. Căn cứ cấu hình nguyên tử sắt ở trên cần nhớ rằng electron được phân bố vào phân lớp 4s trước phân lớp 3d (sự chèn mức năng lượng electron) nên các electron cuối cùng được xếp vào phân lớp 3d. Như vậy, sắt thuộc nhóm B. Nguyên tử Cl có cấu hình electron : [Ne] $3s^2\ 3p^5$ có các electron cuối cùng được xếp vào phân lớp 3p nên clo là nguyên tố thuộc nhóm A.

Các nguyên tố nhóm A có số thứ tự của nhóm trùng với số electron ở lớp ngoài cùng của nguyên tử. Thí dụ clo có electron lớp ngoài cùng là $3s^2\ 3p^5$ với 7 electron nên thuộc nhóm VIIA.

Các nguyên tố nhóm B : Cần xét đến electron lớp ngoài cùng và phân lớp d gần lớp ngoài cùng của nguyên tử. Gọi tổng số electron trên hai phân lớp này là S. Nếu $S \leq 7$ thì số nhóm bằng S. Nếu S = 8, 9, 10 thì số nhóm bằng VIII và nếu $S > 10$ thì số nhóm bằng $S - 10$. Thí dụ với nguyên tử sắt S = 8 nên sắt ở nhóm VIIIB. Nguyên tố đồng có cấu hình electron nguyên tử là : [Ar] $3d^{10}\ 4s^1$ với tổng số electron trên 3d và 4s bằng 11 nên đồng ở nhóm IB : $(11 - 10 = 1)$.

2.11. Gọi số đơn vị điện tích hạt nhân của nguyên tố X là Z. Nguyên tố Y ở ô kế tiếp với nguyên tố X trong cùng chu kì nên có số đơn vị điện tích hạt nhân là Z + 1.

Theo điều kiện đầu bài, ta có Z + Z + 1 = 27 ⇒ Z = 13. Như vậy, nguyên tố X là nhôm, nguyên tố Y là silic (Z = 14).

Cấu hình electron nguyên tử của nhôm : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$. Nhôm ở chu kì 3, nhóm IIIA, ô số 13.

Cấu hình electron nguyên tử của silic : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$. Silic ở chu kì 3, nhóm IVA, ô số 14.

2.12. Các nguyên tố nhóm VIA có hoá trị cao nhất đối với oxi bằng số thứ tự nhóm và bằng 6. Nếu gọi M là kí hiệu nguyên tử đồng thời là khối lượng mol nguyên tử, ta có công thức của oxit là MO_3. Theo điều kiện đầu bài ra ta có :

$$\frac{3 \times 16}{M + 3 \times 16} \times 100 = 60$$

Giải ra ta có M = 32 g là khối lượng mol nguyên tử của lưu huỳnh. Nguyên tố S ở ô thứ 16 của bảng tuần hoàn nên cấu hình electron nguyên tử của lưu huỳnh là $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$.

2.13. Các nguyên tố chu kì hai có electron được xếp vào lớp thứ 2 với hai phân lớp là 2s và 2p. Chu kì 2 bắt đầu từ nguyên tố liti. Hai nguyên tố liti và beri có electron xếp vào phân lớp 2s.

Từ nguyên tố bo, các electron được xếp tiếp vào phân lớp 2p. Phân lớp 2p có 3 obitan nên có thể chứa tối đa là 6 electron nên các nguyên tố còn lại của chu kì có các electron được xếp vào phân lớp 2p. Khi cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố đạt được là $2s^2 2p^6$ ở nguyên tố neon thì chu kì 2 cũng kết thúc. Như vậy nguyên tử của các nguyên tố chu kì 2 có cấu hình electron lớp ngoài cùng thay đổi như sau :

$2s^1$	$2s^2$	$2s^2 2p^1$	$2s^2 2p^2$	$2s^2 2p^3$	$2s^2 2p^4$	$2s^2 2p^5$	$2s^2 2p^6$
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne

2.14. Khi xếp các nguyên tố theo chiều tăng của điện tích hạt nhân nguyên tử thì cấu hình electron theo lớp và phân lớp sẽ biến đổi một cách tuần hoàn. Nguyên tố đầu chu kì có electron được xếp vào phân lớp ns sau đó vào các phân lớp np tiếp theo. Nếu giữa phân lớp ns và phân lớp np có chèn thêm các phân lớp (n – 1)d hay (n – 2)f thì ở các nguyên tố cuối chu kì, các electron được xếp vào phân lớp p để hoàn thành phân lớp np^6 của nguyên tố khí hiếm. Như vậy sự biến đổi tuần hoàn về cấu hình electron thể hiện rõ nhất đối với phân lớp s và p (các nguyên tố nhóm A).

2.15. a) Hai nguyên tử X và Y tuy có cùng số electron ở lớp ngoài cùng là 2 nhưng nguyên tố X không có electron ở phân lớp d nên đó là nguyên tố nhóm A (nhóm IIA). Trong khi đó, nguyên tố Y có 3 electron ở phân lớp 3d nên thuộc nhóm B. Y là nguyên tố nhóm B nên thuộc về nhóm có số thứ tự nhóm = 2 + 3 = 5. Nguyên tố Y ở nhóm VB trong khi nguyên tố X ở nhóm IIA.

b) Tổng số electron trong một nguyên tử của nguyên tố X bằng 12 còn tổng số electron trong một nguyên tử của nguyên tố Y bằng 23. Vậy chúng cách nhau 10 nguyên tố. Hai nguyên tố X và Y không cùng chu kì vì X ở chu kì 3 còn Y ở chu kì 4.

Bài 11

SỰ BIẾN ĐỔI MỘT SỐ ĐẠI LƯỢNG VẬT LÍ CỦA CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

2.16. B.

2.17. Trong một chu kì, điện tích hạt nhân tăng dần từ trái sang phải vì thế bán kính nguyên tử của nguyên tố giảm dần.

Có thể giải thích sự biến đổi này là do lực hút của hạt nhân đối với các electron tăng dần khi đi từ đầu chu kì đến cuối chu kì. Natri đứng đầu chu kì 3, có bán kính nguyên tử lớn nhất là 0,157 nm. Bán kính nguyên tử các nguyên tố giảm dần theo chiều từ trái qua phải đến clo bán kính nguyên tử chỉ còn 0,099 nm.

2.18. B.

2.19. D.

2.20. A.

2.21. B.

2.22. Nguyên tố X thuộc nhóm V, vậy Y phải ở nhóm IV hoặc nhóm VI.

Gọi P_X và P_Y tương ứng là số proton trong nguyên tử X và Y.

$P_X + P_Y = 23$ và X thuộc nhóm VA nên X chỉ có thể là N hoặc P.

Nếu X là P, do $P_X = 15$ nên $P_Y = 8$ ứng với nguyên tố oxi. Trường hợp này loại vì P có phản ứng với oxi khi đốt nóng.

Nếu X là N thì $P_X = 7$ và $P_Y = 16$ ứng với nguyên tố S. Trường hợp này đúng vì ở trạng thái đơn chất chúng không phản ứng với nhau. Như vậy, cặp nguyên tố là N và S.

Cấu hình electron nguyên tử của N : $1s^2 2s^2 2p^3$

Cấu hình electron nguyên tử của S : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$.

Bài 12

SỰ BIẾN ĐỔI TÍNH KIM LOẠI, TÍNH PHI KIM CỦA CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC. ĐỊNH LUẬT TUẦN HOÀN

2.23. Khả năng nhường electron thể hiện tính kim loại của một nguyên tố. Đại lượng đặc trưng dùng để biện luận cho khả năng ấy là năng lượng ion hoá và độ âm điện.

Trong một chu kì, năng lượng ion hoá và độ âm điện tăng dần khi đi từ đầu đến cuối chu kì. Trong một nhóm A, năng lượng ion hoá và độ âm điện giảm dần khi đi từ trên xuống dưới. Trên cơ sở đó ta có :

a) Kali có tính kim loại mạnh hơn natri, thể hiện sự biến đổi tính kim loại theo nhóm A. Độ âm điện và năng lượng ion hoá của kali nhỏ hơn so với natri.

b) Natri có tính kim loại mạnh hơn nhôm thể hiện tính kim loại giảm dần theo chiều từ trái sang phải trong chu kì. Độ âm điện và năng lượng ion hoá của natri nhỏ hơn so với nhôm.

c) Nhôm có tính kim loại kém natri do đứng ở bên phải của natri trong một chu kì. Trong khi đó natri có tính kim loại kém hơn kali do quy luật biến đổi tính chất trong nhóm IA. Do vậy nhôm có tính kim loại kém kali.

2.24. Khả năng thu nhận electron hay khả năng hút electron về phía mình trong hợp chất của một nguyên tố thể hiện tính phi kim. Đại lượng đặc trưng dùng để biện luận cho khả năng ấy là độ âm điện.

Trong một chu kì, độ âm điện tăng dần khi đi từ đầu đến cuối chu kì. Trong một nhóm A, độ âm điện giảm dần khi đi từ trên xuống dưới. Trên cơ sở đó ta có :

a) Cacbon có tính phi kim mạnh hơn silic, thể hiện quy luật biến đổi tính phi kim trong một nhóm (giảm dần khi đi từ trên xuống). Độ âm điện của cacbon lớn hơn của silic.

b) Clo có tính phi kim mạnh hơn lưu huỳnh thể hiện quy luật biến đổi tính phi kim trong một chu kì (tăng dần khi đi từ trái sang phải). Độ âm điện của clo lớn hơn của lưu huỳnh.

c) Kết hợp sự biến đổi theo chu kì và nhóm ta có tính phi kim của nitơ lớn hơn của cacbon (trong cùng chu kì). Tính phi kim của cacbon lớn hơn của silic (trong cùng nhóm). Như vậy tính phi kim của nitơ mạnh hơn của silic. Độ âm điện của nitơ lớn hơn của silic.

2.25. Hoá trị đối với oxi bằng hai lần số nguyên tử oxi kết hợp với một nguyên tử của nguyên tố trong oxit. Trong một chu kì, hoá trị cao nhất của nguyên tố đối với oxi tăng dần từ 1 đến 7 theo chiều từ trái qua phải.

Hoá trị đối với hiđro là số nguyên tử H có thể kết hợp hoặc thay thế với 1 nguyên tử của nguyên tố đã cho.

Trong chu kì 2, hoá trị của các nguyên tố đối với oxi và hiđro trong các hợp chất thể hiện trong bảng :

STT phân nhóm	I	II	III	IV	V	VI	VII
Hợp chất với oxi	Li_2O	BeO	B_2O_3	CO_2	N_2O_5	–	–
Hoá trị cao nhất với oxi	1	2	3	4	5	–	–
Hợp chất khí với hiđro (nếu có)				CH_4	NH_3	H_2O	HF
Hoá trị với hiđro				4	3	2	1

2.26. – Các hiđroxit : NaOH, $Mg(OH)_2$, $Al(OH)_3$, $Si(OH)_4$ ($H_2SiO_3.H_2O$) ; $P(OH)_5$ ($H_3PO_4.H_2O$) và $S(OH)_6$ ($H_2SO_4.2\ H_2O$) và $Cl(OH)_7$ ($HClO_4.3H_2O$).

– Trong một chu kì, tính bazơ của oxit và hiđroxit tương ứng giảm, tính axit của chúng mạnh dần lên :

Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	SO_3	Cl_2O_7
Oxit bazơ kiềm	Oxit bazơ	Oxit lưỡng tính	Oxit axit yếu	Oxit axit trung bình	Oxit axit mạnh	Oxit axit rất mạnh
$NaOH$	$Mg(OH)_2$	$Al(OH)_3$	H_2SiO_3	H_3PO_4	H_2SO_4	$HClO_4$
Kiềm	Bazơ yếu	Hiđroxit lưỡng tính	Axit yếu	Axit trung bình	Axit mạnh	Axit rất mạnh

2.27. a) Trong một nhóm A, khi đi từ trên xuống tính bazơ của các oxit và hiđroxit tăng dần. Canxi, stronti và bari cùng ở nhóm IIA do vậy tính bazơ của hiđroxit tăng dần từ trái sang phải : $Ca(OH)_2 < Sr(OH)_2 < Ba(OH)_2$.

b) Trong một chu kì, tính bazơ giảm dần khi đi từ đầu chu kì cho đến cuối chu kì. Natri và nhôm ở trong cùng chu kì 3, natri ở bên trái và nhôm ở bên phải vì thế tính bazơ của $Al(OH)_3$ yếu hơn NaOH.

c) Kết hợp sự biến thiên tính bazơ theo chu kì và nhóm ta có tính bazơ tăng dần về góc trái bên dưới của bảng tuần hoàn. Canxi ở nhóm IIA, Cs ở nhóm IA, canxi ở chu kì 4 còn Cs ở chu kì 6 vì vậy tính bazơ của $Ca(OH)_2$ yếu hơn tính bazơ của KOH (trong cùng chu kì), trong khi đó tính bazơ của KOH yếu hơn tính bazơ của CsOH (trong cùng nhóm). Do vậy tính bazơ của $Ca(OH)_2$ yếu hơn của CsOH.

2.28. Trong một nhóm A, khi đi từ trên xuống tính axit của các oxit và hiđroxit giảm dần.

a) H_2CO_3 có tính axit mạnh hơn H_2SiO_3 do sự biến đổi tính axit theo nhóm IVA.

b) Trong một chu kì, tính axit của các hiđroxit ứng với hoá trị cao nhất của phi kim tăng dần khi đi từ trái sang phải, do đó :



$$H_2SiO_3 < H_3PO_4 < H_2SO_4.$$

2.29. Khi cho các oxit tác dụng với nước tạo ra các hiđroxit theo đúng hoá trị của nguyên tố trong oxit. Tuỳ theo hiđroxit thể hiện tính axit hay tính bazơ mà ta sẽ viết công thức của hiđroxit. Công thức của bazơ được giữ nguyên như hiđroxit còn công thức của axit viết ở dạng nguyên tử H kết hợp với gốc axit theo đúng hoá trị của gốc axit.

+ Các oxit tạo ra hiđroxit thể hiện tính bazơ :



$Na_2O + H_2O \rightarrow 2\,NaOH$ kiềm

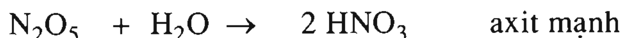


$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ bazơ mạnh

+ Các oxit tạo ra hiđroxit thể hiện tính axit :



$CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$ axit yếu



$N_2O_5 + H_2O \rightarrow 2\,HNO_3$ axit mạnh



$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$ axit mạnh



$Cl_2O_7 + H_2O \rightarrow 2HClO_4$ axit mạnh.

Bài 13

Ý NGHĨA CỦA BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

2.30. C.

2.31. C.

2.32. D.

2.33. B.

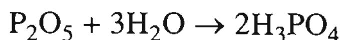
2.34. Nguyên tố photpho ở ô số 15, chu kì 3, nhóm VA. Photpho là một phi kim với 5 electron ở lớp ngoài cùng.

+ Photpho dễ nhận thêm 3 electron để có được lớp electron ngoài cùng của khí hiếm kripton đứng sau nó như trong hợp chất Na_3P.

+ Trong các hợp chất của photpho với oxi, photpho có thể thể hiện hoá trị cao nhất bằng 5 : trong P_2O_5 hay H_3PO_4.

+ Trong hợp chất với hiđro, photpho thể hiện hoá trị 3 : PH_3

+ Oxit cao nhất của photpho tác dụng với nước thể hiện tính chất của oxit axit.



$$P_2O_5 + 3H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$$

2.35. Độ âm điện biểu thị khả năng hút electron của nguyên tử nguyên tố hoá học. Độ âm điện càng lớn thì khả năng hút electron càng lớn (lớn nhất là nguyên tố flo). Độ âm điện có liên quan chặt chẽ đến tính kim loại và phi kim. Độ âm điện càng lớn thì tính phi kim càng mạnh, tính kim loại càng yếu.

Trong một chu kì độ âm điện của nguyên tử các nguyên tố tăng dần khi đi theo chiều tăng của điện tích hạt nhân, trong chu kì 3 độ âm điện của nguyên tử các nguyên tố tăng dần khi đi từ trái sang phải. Độ âm điện thấp nhất bằng 0,93 ở nguyên tử nguyên tố natri, cao nhất bằng 3,16 ở nguyên tử nguyên tố clo.

Trong một nhóm A độ âm điện của nguyên tử các nguyên tố giảm dần khi đi theo chiều tăng điện tích hạt nhân, trong nhóm VIIA độ âm điện giảm dần khi đi từ trên xuống dưới. Độ âm điện cao nhất là ở nguyên tử nguyên tố flo (3,98) và thấp nhất ở nguyên tố atatin (2,20). Atatin đã thể hiện tính chất của một kim loại, trong khi đó flo là phi kim mạnh nhất.

Chu kì 3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
Độ âm điện	0,93	1,31	1,61	1,90	2,19	2,58	3,16	–
Nhóm VIIA	F	Cl	Br	I	At			
Độ âm điện	3,98	3,16	2,96	2,66	2,20			

Bài 14

LUYỆN TẬP CHƯƠNG 2

2.36. Cấu hình electron nguyên tử của X là : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$ với 2 electron ở lớp eletron ngoài cùng vì thế X là một kim loại.

Cấu hình electron của ion X^{2+} là : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$

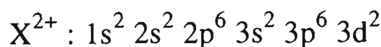
Từ cấu hình electron nguyên tử của X, dễ dàng kết luận được nguyên tố X thuộc ô số 20, chu kì 4, nhóm IIA.

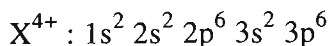
2.37. D.

2.38. D.

2.39. A.

2.40. Cấu hình electron nguyên tử của X là : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^2\ 4s^2$. Như vậy, X thuộc ô số 22, chu kì 4, nhóm IVB và là kim loại. Ion X^{2+} hoặc X^{4+} tạo thành là do nguyên tử X mất hai hoặc 4 electron. Cấu hình electron của các ion :


$$X^{2+} : 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^2$$


$$X^{4+} : 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$$

2.41. Cấu hình electron nguyên tử của Y là : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$. Nguyên tố Y ở ô số 18, chu kì 3, nhóm VIIIA. Đây là một nguyên tố khí hiếm (Ar) có cấu hình electron nguyên tử bền vững nên không tồn tại hợp chất của Y trong đó Y tồn tại ở dạng ion.

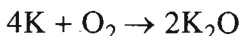
2.42. Cation R^+ tạo thành từ nguyên tử R do mất đi 1 electron. Có thể xây dựng cấu hình electron nguyên tử của R bằng cách thêm vào cấu hình electron của R^+ một electron. Electron thêm vào được phân bố vào phân lớp 4s (ngay sau 3p).

a) Cấu hình electron của R là : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

b) Nguyên tố R thuộc chu kì 4, nhóm IA và là kim loại vì chỉ có 1 electron duy nhất ở lớp electron hoá trị. R là nguyên tố kali.

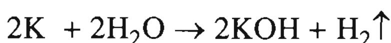
c) Tính chất hoá học đặc trưng nhất của kali là dễ nhường electron trong các phản ứng hoá học.

– Khi để K ngoài không khí, ánh kim mất đi nhanh chóng do phản ứng :



$$4K + O_2 \rightarrow 2K_2O$$

– Cho một mẩu nhỏ K vào nước, phản ứng đẩy hiđro xảy ra mãnh liệt :

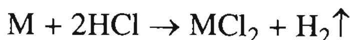


$$2K + 2H_2O \rightarrow 2KOH + H_2\uparrow$$

d) Anion X^- tạo ra từ nguyên tử X do nhận 1 electron. Do đó, cấu hình electron của X được tìm từ cấu hình của X^- bằng cách bớt đi 1 electron. Ta có cấu hình electron nguyên tử của X là : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$. Đây là nguyên tố clo.

2.43. Hai kim loại cùng ở nhóm IIA nên có cùng tính chất hoá học, cùng thể hiện hoá trị 2 và có thể thay bằng một kim loại tương đương M. Kim loại tương đương M có khối lượng mol nguyên tử nằm trong khoảng giá trị khối lượng mol nguyên tử của hai nguyên tố cần tìm.

Ta có phương trình hoá học :



$$M + 2HCl \rightarrow MCl_2 + H_2\uparrow$$

Theo phương trình hoá học, số mol hai kim loại (hay số mol kim loại tương đương) bằng số mol hiđro = 3,36 dm^3/22,4 dm^3/mol = 0,15 mol.

Khối lượng mol nguyên tử trung bình của M là : $\frac{4,4 \text{ g}}{0,15 \text{ mol}} = 29,33$ g/mol

thuộc khoảng khối lượng mol nguyên tử của magie và canxi. Vậy hai kim loại cần tìm là Mg và Ca.

Chương 3

LIÊN KẾT HOÁ HỌC

Bài 16

KHÁI NIỆM VỀ LIÊN KẾT HOÁ HỌC. LIÊN KẾT ION

3.1. Các nguyên tử khí hiếm đều có cấu hình electron lớp ngoài cùng đặc biệt bền vững : ns^2np^6 (trừ heli có cấu hình $1s^2$). Các nguyên tử khí hiếm rất khó tham gia phản ứng hoá học. Trong tự nhiên, các khí hiếm đều tồn tại ở dạng nguyên tử (hay còn gọi là phân tử một nguyên tử) tự do (nên còn gọi là các khí trơ).

Các nguyên tử của các nguyên tố khác không có cấu hình electron nguyên tử giống các khí hiếm nên có xu hướng đạt đến lớp vỏ electron của các khí hiếm. Các nguyên tử của cùng nguyên tố liên kết với nhau tạo ra các phân tử đơn chất như H_2, O_2, Cl_2...

Các nguyên tử của các nguyên tố liên kết với nhau tạo ra các phân tử hợp chất : HCl, CO_2... hay tự tập hợp lại thành các khối đơn chất như kim cương, than chì, photpho rắn...

Trong những phân tử tạo thành từ các nguyên tử, cấu hình electron của từng nguyên tử thường giống cấu hình electron nguyên tử của khí trơ. Do đó, phân tử hay tinh thể có năng lượng thấp hơn tổng năng lượng của từng nguyên tử riêng rẽ. Như vậy, nguyên nhân để tạo thành liên kết hoá học và tạo thành phân tử là *khuynh hướng liên kết các nguyên tử của các nguyên tố hoá học để đạt tới cấu hình electron nguyên tử của khí hiếm.*

3.2. a) Nguyên tử kali chỉ có 1 electron ở lớp vỏ ngoài cùng nên dễ dàng nhường đi electron này để tạo thành ion K^+. Ion K^+ có cấu hình electron của khí hiếm agon đứng trước kali.

Nguyên tử brom thì ngược lại có 7 electron ở lớp ngoài cùng nên dễ dàng nhận thêm 1 electron tạo ra ion Br^- có cấu hình electron của khí hiếm kripton.

b) Các ion K^+ và ion Br^- hút nhau bằng lực hút tĩnh điện để tạo ra liên kết ion. Phân tử kali bromua có năng lượng thấp hơn tổng năng lượng của nguyên tử kali và brom riêng rẽ.

3.3. Nguyên tử flo có cấu hình electron lớp ngoài cùng là $2s^2$ $2p^5$. Khi nhận thêm 1 electron, nguyên tử flo biến thành ion florua với cấu hình electron đầy đủ là $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ của khí hiếm neon. Ion florua có 8 electron ở lớp ngoài cùng (thoả mãn quy tắc bát tử).

Nguyên tử kali thì ngược lại, có 1 electron ở lớp electron ngoài cùng nên dễ dàng cho đi 1 electron tạo ra cation kali (K^+) có cấu hình electron của khí hiếm agon.

Như vậy, liên kết của các anion florua và cation kali được thực hiện bằng lực hút tĩnh điện và thuộc loại liên kết ion.

3.4. Nguyên tử canxi có cấu hình electron lớp ngoài cùng là $4s^2$. Khi cho đi 2 electron, nguyên tử canxi biến thành cation Ca^{2+} với cấu hình electron đầy đủ là $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ của khí hiếm agon. Cation Ca^{2+} có 8 electron ở lớp ngoài cùng (thoả mãn quy tắc bát tử).

Nguyên tử flo dễ nhận thêm 1 electron để biến thành anion florua với cấu hình electron của khí hiếm neon. Ion florua có 8 electron ở lớp ngoài cùng (thoả mãn quy tắc bát tử).

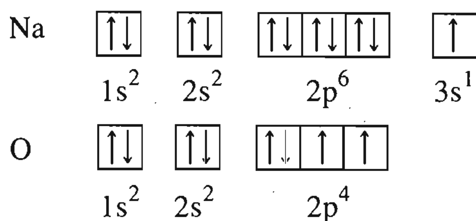
Như vậy, liên kết của các ion Ca^{2+} và F^- được thực hiện bằng lực hút tĩnh điện và thuộc về liên kết ion. Phân tử canxi florua có thể biểu diễn bằng công thức CaF_2.

3.5. Cấu hình electron của cation R^+ là $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ do mất 1 electron ở phân lớp kế tiếp. Phân lớp kế tiếp với phân lớp 2p là phân lớp 3s. Cấu hình electron của nguyên tử R là $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^1$. Như vậy, nguyên tử R có 11 electron, R là nguyên tử natri. Bản chất của liên kết giữa natri và flo là liên kết ion. Trong phân tử natri florua, ion natri có điện tích bằng 1+ và ion florua có điện tích bằng 1–.

3.6. Khi nhận electron, nguyên tử X biến thành anion X^-. Như vậy, nguyên tử X có cấu hình electron là $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^5$ với 17 electron. Đó là nguyên tố clo, một phi kim điển hình.

Bari là kim loại điển hình ở chu kì 6, nhóm IIA. Bari dễ nhường 2 electron ngoài cùng và tạo ra cation có điện tích 2+. Khi clo kết hợp với bari, sự cho – nhận electron xảy ra. Nguyên tử bari nhường 2 electron cho hai nguyên tử clo (mỗi nguyên tử clo nhận 1 electron). Các ion trái dấu hút nhau tạo thành liên kết ion tạo ra phân tử bari clorua trung hoà điện. Trong trường hợp này cation bari có điện tích bằng 2+, anion clorua có điện tích bằng 1–. Phân tử muối bari clorua trung hoà điện có công thức phân tử là $BaCl_2$.

3.7. Cấu hình electron nguyên tử của natri và oxi :



Khi cho natri tác dụng với oxi, nguyên tử natri nhường đi electron hoá trị duy nhất để tạo thành ion Na^+ có 8 electron giống như nguyên tử khí hiếm neon. Nguyên tử oxi có 6 electron ở lớp ngoài cùng nhận thêm 2 electron từ hai nguyên tử natri tạo thành ion O^{2-} có 8 electron giống như khí hiếm neon. Các ion natri và oxi đều được thoả mãn quy tắc bát tử trong phân tử natri oxit. Có thể biểu diễn công thức của hợp chất tạo thành là Na – O – Na.

3.8*. A.

Bài 17

LIÊN KẾT CỘNG HOÁ TRỊ

3.9. Liên kết cộng hoá trị là liên kết được tạo ra do sự dùng chung một hay nhiều cặp electron của các nguyên tử trong phân tử.

Phân tử H_2 có 1 liên kết cộng hoá trị và được biểu diễn bằng công thức cấu tạo là : H – H

Phân tử clo có một liên kết cộng hoá trị và được biểu diễn bằng công thức cấu tạo là : Cl – Cl

Phân tử hiđro clorua có 1 liên kết cộng hoá trị : H – Cl

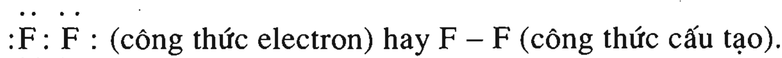
Phân tử nitơ có 3 liên kết cộng hoá trị : N ≡ N

3.10. Khi các nguyên tử tiến lại gần nhau xuất hiện lực hút và lực đẩy. Lực hút được thực hiện giữa các điện tích trái dấu : các electron trên các obitan và các hạt nhân. Lực đẩy là lực tác dụng giữa các điện tích cùng dấu : các hạt nhân đẩy nhau, các electron trên các obitan đẩy nhau. Khi lực hút cân bằng với lực đẩy liên kết được tạo thành.

3.11. D.

3.12. Mỗi nguyên tử flo có 1 electron độc thân trên obitan 2p. Khi hai nguyên tử flo kết hợp với nhau, mỗi nguyên tử sẽ góp chung một electron độc thân tạo ra một cặp electron chung của cả hai nguyên tử trong phân tử F_2. Cặp electron này ưu tiên tồn tại ở vùng giữa hai hạt nhân và tạo ra 1 liên kết cộng hoá trị.

Có thể biểu diễn liên kết và cấu tạo electron trong phân tử flo như sau :



:F : F : (công thức electron) hay F – F (công thức cấu tạo).

3.13. Nguyên tử brom có cấu hình electron lớp ngoài cùng là : [Ar] $3d^{10}$ $4s^2$ $4p^5$ trong đó có 1 electron độc thân trên một obitan 4p. Khi tham gia liên kết với nguyên tử H để tạo thành phân tử HBr, nguyên tử H đóng góp 1 electron độc thân trên obitan 1s, nguyên tử brom đóng góp 1 electron độc thân trên obitan 4p, liên kết được tạo thành do sự dùng chung một cặp electron. Do hai nguyên tử khác nhau về độ âm điện nên cặp electron bị hút lệch về phía nguyên tử brom. Như vậy, người ta nói rằng liên kết giữa H và Br là liên kết cộng hoá trị phân cực và được biểu diễn bằng công thức H : Br :

3.14. Mỗi nguyên tử nitơ đều có 5 electron trên lớp ngoài cùng trong đó có 3 electron độc thân ở trên 3 obitan 2p. Khi hai nguyên tử nitơ kết hợp thành phân tử N_2, chúng cùng sử dụng chung 3 electron độc thân để tạo ra 3 liên kết. Như vậy, mỗi nguyên tử nitơ trong N_2 đều có được 5 + 3 = 8 electron ở lớp electron ngoài cùng : | N ≡ N |. Nguyên tử nitơ trong N_2 thoả mãn được quy tắc bát tử.

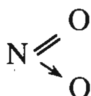
Trong phân tử NO có 1 liên kết đôi do sự dùng chung 2 electron độc thân (trong ba electron độc thân) của một nguyên tử nitơ và hai electron độc thân của nguyên tử oxi. Như vậy chỉ có nguyên tử oxi có đủ 8 electron (6 + 2 = 8) là thoả mãn quy tắc bát tử, còn nguyên tử nitơ chỉ có 7 electron (5 + 2 = 7) không thoả mãn được quy tắc bát tử : ·N = O :

3.15. Liên kết cộng hoá trị được tạo thành do sự dùng chung các cặp electron của 2 nguyên tử thuộc 2 nguyên tố khác nhau (có độ âm điện khác nhau) được gọi là liên kết cộng hoá trị phân cực.

Thí dụ đơn giản nhất về liên kết cộng hoá trị phân cực là liên kết trong phân tử HF. Nguyên tử H ít âm điện hơn nguyên tử F, do đó cặp electron liên kết chung sẽ bị hút lệch về phía nguyên tử F. Phân tử HF là một lưỡng cực điện với đầu âm là nguyên tử F và đầu dương của lưỡng cực là nguyên tử H. Trong các phân tử nhiều nguyên tử như NH_3, H_2O, H_2S, SO_2... đều có các liên kết cộng hoá trị phân cực do các nguyên tử H và N, O và H, S và H, S và O... có độ âm điện khác nhau.

3.16. Liên kết cho – nhận là liên kết CHT phân cực do hai nguyên tử dùng chung một cặp electron thuộc về một nguyên tử trước khi tham gia tạo liên kết.

Xét phân tử NO_2 : Trong phân tử NO (xem bài 3.14), nguyên tử oxi có đủ 8 electron ở lớp ngoài cùng và thoả mãn quy tắc bát tử. Nguyên tử nitơ mới có 7 electron. Trong phân tử NO_2 cũng như vậy, nguyên tử nitơ chỉ còn 1 electron độc thân không đủ để ghép đôi với hai electron độc thân của một nguyên tử oxi thứ hai. Liên kết cộng hoá trị giữa nguyên tử nitơ và nguyên tử oxi thứ hai sẽ được thực hiện bằng sự cho – nhận cặp electron của nguyên tử nitơ. Như vậy nguyên tử oxi thứ hai cũng có 8 electron. Nguyên tử nitơ vẫn chỉ có 7 electron. Như vậy, trong phân tử NO_2 có 3 liên kết cộng hoá trị. Công thức cấu tạo của NO_2 :



Bài 18

SỰ LAI HOÁ CÁC OBITAN NGUYÊN TỬ. SỰ HÌNH THÀNH LIÊN KẾT ĐƠN, LIÊN KẾT ĐÔI VÀ LIÊN KẾT BA

3.17. Sự lai hoá giữa các obitan 2s và 3 obitan 2p của nguyên tử C tạo ra 4 obitan lai hoá (sp^3) giống hệt nhau hướng về 4 đỉnh của một tứ diện đều. Trên mỗi obitan lai hoá này có 1 electron độc thân sẽ ghép đôi với một electron độc thân của một nguyên tử hiđro. Bốn liên kết cộng hoá trị được hình thành. Góc liên kết là góc tứ diện nên có giá trị bằng $109^o28'$.

3.18. Liên kết σ là liên kết được hình thành đầu tiên khi một phân tử tạo thành. Nếu theo quan điểm xen phủ obitan thì liên kết σ tạo ra do sự xen phủ trục của obitan liên kết trùng với đường nối hai hạt nhân nguyên tử liên kết. Phần obitan xen phủ này không bị thay đổi khi quay một obitan xung quanh trục liên kết và giữ nguyên obitan kia. Liên kết σ thường được tạo thành do sự xen phủ của hai obitan s với nhau, giữa một obitan s và một obitan p hay xen phủ đối đầu của hai obitan p. Liên kết trong phân tử H_2 tạo ra là do sự xen phủ giữa hai obitan 1s. Liên kết trong các phân tử halogen như F_2, Cl_2, ... do sự xen phủ đối đầu giữa hai obitan p. Liên kết trong phân tử HF tạo thành do sự xen phủ của obitan 1s của H và obitan 2p của F. Các liên kết này đều là liên kết σ.

Liên kết π là liên kết thường được hình thành sau khi đã có liên kết σ trong phân tử. Nếu theo quan điểm xen phủ obitan thì liên kết π tạo ra do sự xen phủ giữa 2 obitan ở hai bên trên trục nối hai hạt nhân nguyên tử. Sự xen phủ này bị thay đổi khi quay một obitan xung quanh trục liên kết và giữ nguyên obitan kia. Liên kết π là liên kết thường được tạo thành do sự xen phủ bên của hai obitan p song song với nhau và vuông góc với đường nối hai hạt nhân. Thí dụ có hai liên kết π và 1 liên kết σ trong phân tử nitơ.

3.19. Nguyên tử Be có 2 electron trên phân lớp 2s. Dưới tác dụng của điều kiện phản ứng một electron chuyển sang trạng thái 2p và tạo ra nguyên tử ở trạng thái kích thích có 2 electron độc thân. Hai electron độc thân của nguyên tử Be sẽ ghép với hai electron độc thân của hai nguyên tử H để tạo ra hai liên kết với hai cặp electron. Hai cặp electron liên kết này đẩy nhau và ở xa nhau nhất là hướng về hai phía của 1 đường thẳng. Phân tử BeH_2 là phân tử thẳng.

Theo quan điểm lai hoá 1 obitan 2s và 1 obitan 2p của nguyên tử Be lai hoá với nhau tạo ra hai obitan lai hoá (sp) mới hướng về hai phía của đường thẳng. Mỗi obitan lai hoá có 1 electron độc thân xen phủ với một obitan nguyên tử 1s có một electron độc thân của một nguyên tử H tạo ra một liên kết cộng hoá trị. Như vậy góc liên kết trong phân tử BeH_2 bằng 180^o.

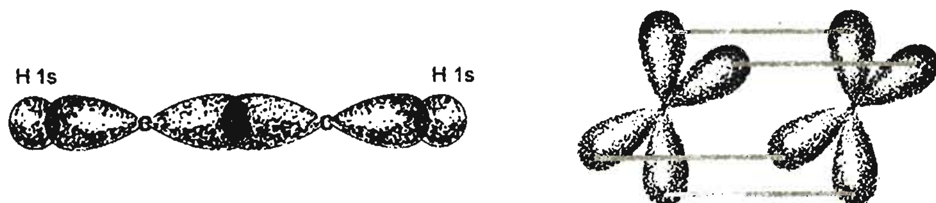
3.20. D.

3.21. A.

3.22. C.

3.23. Nguyên tử N có cấu hình electron : $1s^2 2s^2 2p^3$ với 3 electron độc thân trên 3 obitan 2p. Khi nguyên tử N ở trạng thái lai hoá sp^3 thì từ obitan 2s và 3 obitan 2p thu được 4 obitan lai hoá giống nhau. Năm electron hoá trị được phân bố vào 4 obitan lai hoá nên sẽ có 1 obitan lai hoá có hai electron, còn ba obitan lai hoá kia có một electron trên mỗi obitan. Ba obitan lai hoá chứa electron độc thân sẽ xen phủ với 3 obitan có electron độc thân của ba nguyên tử H tạo ra 3 liên kết σ. Lẽ ra góc liên kết sẽ là $109^o28'$ như phân tử metan, nhưng vì đám mây có cặp electron không liên kết chỉ bị hút về một phía hạt nhân N nên chiếm không gian lớn hơn làm góc liên kết giảm đi còn 107^o.

3.24. Mỗi nguyên tử C ở trạng thái lai hoá sp (lai hoá thẳng). Mỗi nguyên tử C dùng một obitan lai hoá sp để xen phủ với nhau tạo ra liên kết σ_{C-C}. Mỗi nguyên tử C dùng obitan lai hoá sp còn lại để xen phủ với obitan 1s của một nguyên tử H tạo ra liên kết σ_{C-H}. Mỗi nguyên tử C còn lại hai obitan 2p song song từng đôi một. Chúng xen phủ bên với nhau tạo ra 2 liên kết π_{C-C}. Như vậy trong phân tử C_2H_2 có 3 liên kết σ và 2 liên kết π. Công thức cấu tạo của C_2H_2 có dạng sau : H – C ≡ C – H. Hình ảnh về các liên kết trong C_2H_2 được thể hiện trên hình sau:



Bài 19

LUYỆN TẬP VỀ : LIÊN KẾT ION. LIÊN KẾT CỘNG HOÁ TRỊ. SỰ LAI HOÁ CÁC OBITAN NGUYÊN TỬ

3.25. C.

3.26. Khi hai nguyên tử brom tiến lại gần nhau hai obitan 4p chứa một electron của mỗi nguyên tử brom sẽ xen phủ với nhau (xen phủ trục) để tạo ra một obitan chung với 2 electron tạo ra một liên kết σ và một phân tử brom (Br_2): Với cách dùng chung một cặp e như vậy mỗi nguyên tử brom đều "kiếm" được 8 electron giống cấu trúc lớp vỏ e của khí hiếm kripton (gần nhất). Liên kết trong phân tử Br_2 được gọi là liên kết đơn.

3.27. a) C b) B.

3.28. B.

3.29. C.

3.30. Mỗi nguyên tử C trong phân tử C_2H_6 ở trạng thái lai hoá sp^3. Một obitan 2s "trộn" với 3 obitan 2p tạo ra 4 obitan lai hoá sp^3 giống nhau hướng về bốn đỉnh của tứ diện. Mỗi nguyên tử C sử dụng 1 obitan lai hoá sp^3 để xen phủ trục với nhau tạo ra liên kết σ_{C-C}. Mỗi nguyên tử C sử dụng 3 obitan lai hoá còn lại để xen phủ với 3 obitan 1s của 3 nguyên tử H tạo ra 3 liên kết σ_{C-H}. Trong phân tử C_2H_6 chỉ có 1 liên kết σ_{C-C} và 6 liên kết σ_{C-H}.

3.31. Nguyên tử C ở trạng thái kích thích có 4 electron độc thân do chuyển một electron từ phân lớp 2s lên phân lớp 2p còn trống. Dưới tác dụng của điều kiện phản ứng, nguyên tử C ở trạng thái lai hoá sp^3 : một obitan 2s "trộn" với 3 obitan 2p tạo thành 4 obitan lai hoá mới hoàn toàn giống nhau hướng về 4 đỉnh của tứ diện.

Bốn obitan lai hoá sp^3 của C xen phủ với 4 obitan s của 4 nguyên tử H tạo thành 4 liên kết σ.

Phân tử có dạng tứ diện đều. Các góc liên kết đều bằng $109^o28'$.

3.32. Phân tử nitơ có ba liên kết. Một liên kết σ và hai liên kết π. Với các liên kết như vậy mỗi nguyên tử nitơ đều có đủ 8 electron ở lớp electron ngoài cùng giống với nguyên tử neon ($2s^2$ $2p^6$). Lớp vỏ hoá trị đủ 8 electron rất bền vững vì thế nitơ phân tử khá trơ ở nhiệt độ thường.

Bài 20

TINH THỂ NGUYÊN TỬ. TINH THỂ PHÂN TỬ

3.33. Tinh thể nguyên tử khác tinh thể phân tử ở các điểm chính sau :

– Loại hạt tồn tại ở nút mạng.

– Lực tương tác giữa các hạt ở nút mạng.

– Độ cứng, nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi...

3.34. C.

3.35. D.

3.36. Tinh thể iot thuộc loại tinh thể phân tử. Nút mạng là các phân tử iot. Các phân tử đó liên kết yếu với nhau nên dễ dàng tách ra khỏi nhau, nên các phân tử dễ tách ra khỏi bề mặt tinh thể trở thành pha khí. Chính vì thế iot dễ thăng hoa và dễ nóng chảy.

Ngược lại NaCl thuộc tinh thể ion. Các ion Na^+ và Cl^- tồn tại ở hai mạng lưới ion lồng vào nhau. Các ion này hút nhau bằng lực hút tĩnh điện nên lực liên kết rất bền vững chúng khó tách khỏi nhau nên khó nóng chảy và khó bay hơi.

3.37. Trong tinh thể nước đá, mỗi phân tử nước được bao quanh bởi 4 phân tử nước khác ở trên 4 đỉnh của tứ diện đều. Khi nóng chảy các cấu trúc này có thể còn tồn tại một phần và được gọi là cấu trúc trật tự gần. Khi nâng nhiệt độ, cấu trúc trật tự gần bị phá vỡ, các phân tử nước có thể chen vào khoang trống của tứ diện làm thể tích của nước lỏng giảm đi so với thể tích của một lượng nước đá tương đương, do vậy khối lượng riêng của nước lỏng lớn hơn nước đá. Khi tăng nhiệt độ chuyển động nhiệt tăng lên làm khoảng cách giữa các phân tử tăng lên. Trong khoảng từ 1 đến 4^oC yếu tố giảm thể tích do sự đan xen cấu trúc chiếm ưu thế nên khối lượng riêng trong khoảng này tăng dần và đạt giá trị lớn nhất ở 4^oC. Từ 4^oC trở đi khối lượng riêng lại giảm dần vì sự tăng khoảng cách phân tử do chuyển động nhiệt.

3.38. a) B. b) D.

3.39. A.

Bài 21

HIỆU ĐỘ ÂM ĐIỆN VÀ LIÊN KẾT HOÁ HỌC

3.40. Liên kết CHT không cực là liên kết được tạo thành do hai nguyên tử của cùng nguyên tố (thường là phi kim). Trong liên kết này cặp electron liên kết bị hút như nhau về hai phía, nên các nguyên tử tham gia liên kết vẫn trung hoà điện, không nguyên tử nào mang điện.

Thí dụ : H – H, Cl – Cl.

Liên kết CHT phân cực là liên kết CHT được tạo thành do hai nguyên tử khác nhau. Trong liên kết này cặp electron liên kết bị hút lệch về phía

nguyên tử của nguyên tố âm điện hơn, do đó nguyên tử của nguyên tố âm điện hơn sẽ mang điện tích âm còn nguyên tử kia mang điện tích dương. Thí dụ : HCl ; H_2O ; NH_3 ; CO...

Liên kết cho – nhận là loại liên kết CHT được tạo thành do sự dùng chung một cặp electron thuộc về chỉ một nguyên tử của một nguyên tố trước khi liên kết. Điều kiện để có thể tạo ra liên kết cho – nhận là một nguyên tử có cặp electron không liên kết và một nguyên tử có "obitan trống". Nguyên tử có cặp electron dùng chung được gọi là chất cho. Nguyên tử nhận cặp electron được gọi là chất nhận. Thí dụ : phân tử CO, ion NH_4^+, HNO_3...

3.41. A.

3.42. B.

3.43. + Hai nguyên tử nitơ giống nhau nên liên kết giữa các nguyên tử là liên kết cộng hoá trị không phân cực : $|N \equiv N|$

+ Hiệu độ âm điện giữa Ag và Cl bằng 3,16 – 1,93 = 1,23 < 1,70. Như vậy bản chất của liên kết trong hợp chất là liên kết cộng hoá trị có cực.

+ Học sinh tự tính hiệu độ âm điện để thấy rằng : Hiệu độ âm điện giữa H và Br, N và H, O và H không đủ lớn để tạo liên kết ion nên liên kết trong các phân tử này là liên kết cộng hoá trị có cực. Riêng trong trường hợp H_2O_2 có liên kết peoxit O – O là liên kết CHT không có cực (phân tử đối xứng).

3.44. + Ion ClO^- một liên kết O – Cl có hiệu độ âm điện bằng 0,28 nên là liên kết cộng hoá trị không có cực.

+ Ion HS^- có liên kết S – H có hiệu độ âm điện bằng 0,38 nên là liên kết cộng hoá trị không có cực.

+ Tương tự trong các liên kết của ion HCO_3^- đều là các liên kết cộng hoá trị có cực.

3.45. Độ phân cực của liên kết được so sánh với nhau qua hiệu độ âm điện của các nguyên tố tham gia liên kết hoá học. Hiệu độ âm điện càng lớn thì liên kết càng phân cực :

Liên kết	H – Te	H – S	H – N	H – O	Ca – S	Cs – Cl	Ba – F
	0,1	0,38	0,84	1,24	1,58	2,37	3,09
	——— Độ phân cực của liên kết tăng ———→						

Bài 22

HOÁ TRỊ VÀ SỐ OXI HOÁ

3.46. Số oxi hoá là điện tích nguyên tử với giả định hợp chất chứa nguyên tố đó là hợp chất ion.

Hoá trị của nguyên tố có hai loại : Điện hoá trị là điện tích của ion trong hợp chất ion và cộng hoá trị là số liên kết mà nguyên tử của nguyên tố tạo được với các nguyên tử nguyên tố khác.

Điện hoá trị có thể có giá trị nguyên dương hoặc âm, cộng hoá trị chỉ có giá trị nguyên dương. Trong khi đó số oxi hoá có giá trị dương hoặc âm nhưng có khi là số thập phân nếu tính trung bình (thí dụ trong Fe_3O_4 sắt có số oxi hoá trung bình là + 8/3).

3.47. A.

3.48. Các nguyên tố O và S của nhóm VIA có chung cấu hình electron lớp ngoài cùng là ns^2np^4 dễ nhận về 2 electron để có được cấu hình electron của các khí hiếm ngay sau là ns^2np^6 vì thế có điện hoá trị bằng 2– trong các hợp chất với các nguyên tố nhóm IA. Thí dụ : Na_2O, Na_2S với công thức cấu tạo :



Na – O – Na ;   Na – S – Na.

3.49. Theo quy ước trong đa số các hợp chất nguyên tố oxi có số oxi hoá bằng –2, hiđro là +1.

Số oxi hoá của các nguyên tố trong oxit cao nhất chính là số thứ tự của nhóm nguyên tố. Như vậy ta có số oxi hoá của các nguyên tố như sau :

Si có số oxi hoá bằng +4 trong SiO_2, cộng hoá trị bằng 4.

P có số oxi hoá bằng +5 trong P_2O_5, cộng hoá trị bằng 5.

S có số oxi hoá bằng +6 trong SO_3, cộng hoá trị bằng 6.

Cl có số oxi hoá bằng +7 trong Cl_2O_7, cộng hoá trị bằng 7.

Số oxi hoá của nguyên tố phi kim trong các hiđrua là số âm với giá trị bằng số nguyên tử H trong hợp chất (hay hiệu của 8 – số thứ tự của nhóm), cộng hoá trị luôn là số dương. Như vậy ta có số oxi hoá của các nguyên tố :

Si có số oxi hoá bằng –4 trong SiH_4, cộng hoá trị 4.

P có số oxi hoá bằng –3 trong PH_3, cộng hoá trị 3.

S có số oxi hoá bằng –2 trong H_2S, cộng hoá trị 2.

Cl có số oxi hoá bằng –1 trong HCl, cộng hoá trị 1.

3.50. Có thể xét giá trị số oxi hoá theo khả năng tạo liên kết của nguyên tử thông qua cấu hình electron. Số electron có thể cho đi hay số electron độc thân có thể tạo liên kết làm cho nguyên tử có thể có vài hoá trị hay vài số oxi hoá.

Nguyên tử S với cấu hình electron hoá trị là $3s^2\ 3p^4$ có số oxi hoá +4 và +6 khi giả định nguyên tử S mất 4 electron và mất 6 electron. Nếu nguyên tử S nhận thêm 2 electron tạo ion sunfua (S^{2-}) nguyên tử S có số oxi hoá bằng –2.

3.51. Cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố photpho là [Ne] $3s^2\ 3p^3$.

Từ cấu hình electron của P ta thấy rằng cộng hoá trị của P trong hợp chất với H bằng 3 (có 3 electron độc thân).

Số oxi hoá của P có thể là +3, +5 do có thể mất đi 3, 5 electron và –3 khi nguyên tử nhận thêm 3 electron vào lớp electron hoá trị (trong các photphua, thí dụ : Na_3P).

3.52. Nguyên tố Sn và Si ở cùng nhóm IVA nên có cùng số oxi hoá cao nhất là +4.

Nguyên tố S và Se cùng ở nhóm VIA nên cùng có số oxi hoá cao nhất là +6.

Sc ở nhóm IIIB có số oxi hoá cao nhất là +3, Sb ở nhóm VA có số oxi hoá cao nhất là +5 nên khác nhau.

3.53. Các nguyên tố N, P và As cùng ở nhóm VA nên cùng có số oxi hoá –3 trong các hợp chất với hiđro như : NH_3, PH_3, AsH_3.

Các nguyên tố F và Cl cùng ở nhóm VIIA nên cùng có số oxi hoá –1 trong các hợp chất với hiđro.

Na ở nhóm IA nên có số oxi hoá +1 trong NaH. Si ở nhóm 4 nên có số oxi hoá –4 trong SiH_4. S ở nhóm VIA nên có số oxi hoá –2 trong H_2S và các muối sunfua.

3.54. C.

3.55. B.

Bài 23

LIÊN KẾT KIM LOẠI

3.56. Điện hoá trị của nguyên tố trong hợp chất ion chính là điện tích của ion đó trong hợp chất. Các nguyên tố nhóm IA, IIA và IIIA có 1, 2 và 3 electron ở lớp electron ngoài cùng nên dễ nhường đi 1, 2 và 3 electron để tạo thành các ion dương có điện tích tương ứng là 1+, 2+ và 3+. Do đó điện hoá trị của các nguyên tố cũng tương ứng bằng 1+, 2+ và 3+.

3.57. B.

3.58. D.

3.59. B.

3.60. D.

3.61. Cấu tạo tinh thể của kim loại có đặc trưng quan trọng nhất là các ion và nguyên tử ở các nút mạng chỉ có thể dao động xung quanh vị trí cân bằng mà không di chuyển được. Các electron hoá trị chuyển động tự do trong toàn khối kim loại.

Chuyển động dao động của các ion và nguyên tử tăng theo nhiệt độ và thể hiện nhiệt độ của khối kim loại. Khi đốt nóng một đầu thanh kim loại, các ion và nguyên tử chuyển động tăng dần và truyền năng lượng cho các ion và nguyên tử lân cận (giống như sự truyền năng lượng trong các chất rắn khác). Các ion và nguyên tử còn truyền năng lượng cho electron tự do. Các electron không chỉ truyền năng lượng cho các ion và nguyên tử lân cận mà còn truyền năng lượng cho các ion và nguyên tử ở xa hơn vì thế năng lượng được truyền đi nhanh hơn, kim loại dẫn nhiệt tốt.

Các electron trong khối kim loại chuyển động khá tự do trong tinh thể kim loại nên khi tác dụng lực điện (điện trường) các electron sẽ di chuyển dễ dàng trong điện trường mà tốn rất ít năng lượng. Kim loại dẫn điện tốt.

Khi chịu tác dụng của lực cơ học thì các ion và nguyên tử bị di chuyển, chúng bị xô lệch. Các electron trong khối kim loại có tương tác chặt chẽ với các ion mà lại rất linh động do "khí" electron mà khoảng cách giữa các ion và nguyên tử vẫn được giữ nguyên như trước. Do đó kim loại dễ dát mỏng và kéo thành sợi (thể hiện tính dẻo).

3.62. Thể tích của 1 mol sắt = 55,85 g/7,87 g/cm^3 = 7,097 cm^3 đồng thời chứa $6{,}02.10^{23}$ nguyên tử sắt.

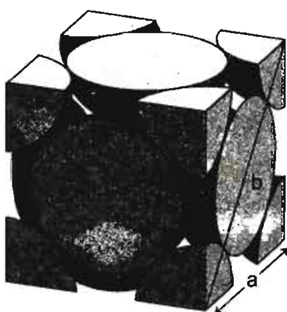
Thể tích 1 nguyên tử sắt bằng

$$\frac{7,097\ cm^3/mol}{6,02.10^{23}\ mol^{-1}} \times \frac{74}{100} = 0,872.10^{-23} cm^3$$

+ Bán kính nguyên tử sắt tính theo công thức : $\frac{4\pi r^3}{3} = 8,72.10^{-24} cm^3$.

Từ đó ta có bán kính nguyên tử sắt r = $1,28.10^{-8}$cm.

3.63*.



Hình 3.10 : *Sự sắp xếp các hạt trong một đơn vị mạng lưới lập phương tâm mặt*

Từ hình vẽ ta thấy ngay được các hạt tiếp xúc nhau ở mặt bên. Đường chéo của mặt bên có chiều dài bằng 4 lần bán kính nguyên tử : b = 4r.

Trong một ô mạng tinh thể có cạnh bằng a. Ta có $(4r)^2 = 2a^2$; $r = \frac{\sqrt{2}a}{4}$.

Thể tích của 1 nguyên tử hình cầu bằng $\frac{4\pi r^3}{3}$. Số nguyên tử trong một ô mạng tinh thể = 4, ta có tỉ lệ thể tích bị các nguyên tử chiếm và thể tích hộp (a^3) : $\frac{4\pi\left(\frac{\sqrt{2}a}{4}\right)^3}{3a^3} \times 100 = 74$. Phần trăm chiếm chỗ bằng 74%.

Bài 24

LUYỆN TẬP CHƯƠNG 3

3.64. A.

3.65. a) Gọi x và y là số proton trong các hạt nhân hay số electron ở lớp vỏ nguyên tử A và B tương ứng.

Ta có : x + 3y = 42 – 2 = 40. Như vậy y < 40/3 = 13,33. B thuộc chu kì 2 và là một phi kim (tạo anion) nên B chỉ có thể là flo, oxi hoặc nitơ.

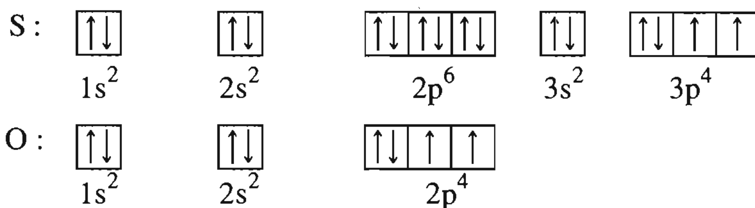
Khi B là flo thì y = 9, AF_3^- và A có số oxi hoá bằng +1 và x = 40 – 3 × 9 = 13. Trường hợp này loại vì nhôm không có số oxi hoá bằng +1.

Khi B là oxi thì x = 16 ta có A là lưu huỳnh. Trường hợp này chấp nhận được vì có ion SO_3^{2-}.

Khi B là nitơ thì AN_3^{2-} và A có số oxi hoá = + 7 mâu thuẫn với kết quả x = 19 ứng với kali. Trường hợp này loại.

Như vậy A có số khối bằng 32, B có số khối bằng 16.

b) Cấu hình electron nguyên tử của hai nguyên tố là :



3.66. Mặc dù có độ âm điện tương đương nhau nhưng trong phân tử Cl_2 chỉ có liên kết đơn (liên kết σ) trong khi đó nitơ tồn tại ở dạng phân tử hai nguyên tử với liên kết ba (1 liên kết σ và hai liên kết π) N ≡ N. Năng lượng cần để phá vỡ liên kết ba trong phân tử nitơ lớn hơn nhiều so với năng lượng cần để phá vỡ một liên kết đơn trong phân tử clo. Do vậy ở điều kiện thường nitơ có khả năng phản ứng kém hơn clo.

3.67. Từ cấu hình electron nguyên tử của từng nguyên tố :

A : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$ với tổng số electron bằng 11. Như vậy nguyên tố A có số thứ tự là 11, ở chu kì 3, nhóm IA và là kim loại kiềm.

M : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$ với tổng số electron bằng 13. Nguyên tố M có số thứ tự là 13, chu kì 3, nhóm IIIA và là kim loại.

X : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$ có tổng số electron bằng 17 với số thứ tự là 17, chu kì 3, nhóm VIIA và là phi kim.

3.68. Các nguyên tử của các nguyên tố có xu hướng đạt được lớp vỏ electron của các nguyên tử khí hiếm. Nếu chỉ kể lớp ngoài cùng thì các nguyên tử khí hiếm thường có 8 electron. Do vậy quy tắc bát tử có thể được coi là quy tắc chung để xét khả năng liên kết với nhau của các nguyên tử.

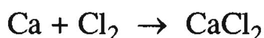
Thực tế quy tắc bát tử khá đúng cho các nguyên tố chu kì 2. Có thể lấy trường hợp quy tắc bát tử được thực hiện đúng là các phân tử CH_4 hay CO_2 hay NH_3. Trong các trường hợp này các nguyên tử C và N đều có đủ 8 electron ở lớp vỏ.

Có khá nhiều trường hợp quy tắc bát tử không được thực hiện : Trong phân tử nitơ oxit (N = O), N chỉ có 7 electron hay trong phân tử SF_6 thì S có tới 12 electron ở lớp electron hoá trị sau khi tạo liên kết.

3.69. Cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố X là $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$. X là nguyên tố canxi với 2 electron ở lớp vỏ nên dễ dàng nhường đi cả 2 electron để tạo ra cation Ca^{2+}.

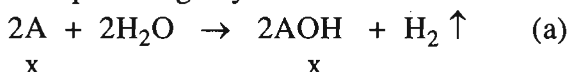
Cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố Y là $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$. Y là nguyên tố clo với 7 electron ở lớp electron ngoài cùng nên dễ dàng nhận 1 electron để tạo ra ion clorua (Cl^-).

Canxi là một kim loại rất mạnh và clo là một phi kim rất mạnh. Hai nguyên tố trên khi kết hợp sẽ tạo ra liên kết ion giữa kim loại mạnh và phi kim mạnh.

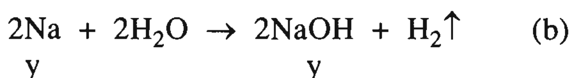


$$Ca + Cl_2 \rightarrow CaCl_2$$

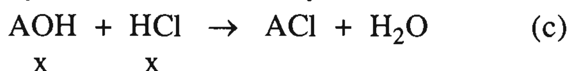
3.70. Gọi x và y lần lượt là số mol của kim loại kiềm A và natri. Ta có các phương trình phản ứng xảy ra :



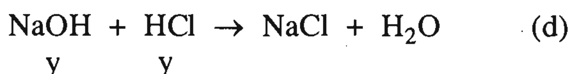
$$\underset{x}{2A} + 2H_2O \rightarrow \underset{x}{2AOH} + H_2\uparrow \qquad (a)$$



$$\underset{y}{2Na} + 2H_2O \rightarrow \underset{y}{2NaOH} + H_2\uparrow \qquad (b)$$



$$\underset{x}{AOH} + \underset{x}{HCl} \rightarrow ACl + H_2O \qquad (c)$$



$$\underset{y}{NaOH} + \underset{y}{HCl} \rightarrow NaCl + H_2O \qquad (d)$$

Từ các phương trình phản ứng trên ta có tổng số mol HCl cần dùng để trung hoà AOH và NaOH bằng tổng số mol natri và kim loại kiềm A. Ta có hệ 2 phương trình :

$$x + y = 0,2 \qquad (1)$$
$$xA + 23y = 3 \qquad (2)$$

Hai phương trình với 3 ẩn số nên giải trực tiếp không được. Ta có phương trình hệ quả : x.A + 23 (0,2 − x) = 3. Hay $x = \frac{1,6}{23 - A}$, vì x > 0 ta có : 23 − A > 0 và A < 23. Dựa vào bảng tuần hoàn ta thấy nhóm kim loại kiềm có giá trị nguyên tử khối bằng 7 (Li), 23 (Na), 39 (K), 85,5 (Rb), 133 (Cs). Như vậy kim loại A là Li với nguyên tử khối bằng 7.

Chương 4

PHẢN ỨNG HOÁ HỌC

Bài 25
PHẢN ỨNG OXI HOÁ – KHỬ

4.1. B.

4.2. A.

4.3. C.

4.4. B.

4.5. D.

4.6. A.

4.7. D.

4.8. D.

4.9. a) $2H_2S + 3O_2 \rightarrow 2H_2O + 2SO_2\uparrow$

b) Lưu huỳnh bị oxi hoá, oxi bị khử.

4.10. a)

4.11. 1. a) +4 ; b) +3 ; c) +4 ; d) −3 ;

2. a) −1 ; b) +3 ; c) +5 ; d) −1 ;

3. a) −1 ; b) −2 ; c) −3 ; d) +3 ;

4. a) +4 ; b) −1 ; c) +4 ; d) −2 ;

5. a) +5 ; b) −3 ; c) +5.

4.12.

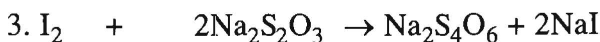
	Chất oxi hoá	Chất khử
1.	$KMnO_4$	$H_2C_2O_4$
2.	HNO_3	Cu
3.	$K_2Cr_2O_7$	Na_2SO_3

4.13. 1. $KClO_3 + 6HBr \rightarrow 3Br_2 + KCl + 3H_2O$

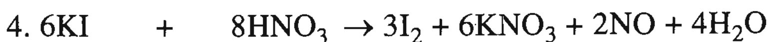
$KClO_3$: chất oxi hoá; HBr: chất khử

2. $2FeCl_2 + H_2O_2 + 2HCl \rightarrow 2FeCl_3 + 2H_2O$

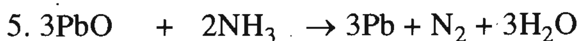
$FeCl_2$: chất khử; H_2O_2: chất oxi hoá; HCl: chất tạo môi trường


3. $I_2 + 2Na_2S_2O_3 \rightarrow Na_2S_4O_6 + 2NaI$

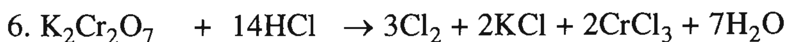
chất oxi hoá   chất khử


4. $6KI + 8HNO_3 \rightarrow 3I_2 + 6KNO_3 + 2NO + 4H_2O$

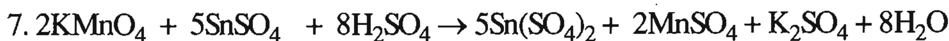
chất khử   chất oxi hoá,
chất tạo môi trường


5. $3PbO + 2NH_3 \rightarrow 3Pb + N_2 + 3H_2O$

chất oxi hoá   chất khử


6. $K_2Cr_2O_7 + 14HCl \rightarrow 3Cl_2 + 2KCl + 2CrCl_3 + 7H_2O$

chất oxi hoá   chất khử,
chất tạo môi trường


7. $2KMnO_4 + 5SnSO_4 + 8H_2SO_4 \rightarrow 5Sn(SO_4)_2 + 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 8H_2O$

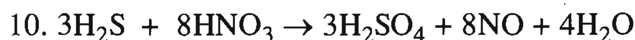
chất oxi hoá   chất khử   chất tạo môi trường


8. $NaClO + 2KI + H_2SO_4 \rightarrow I_2 + NaCl + K_2SO_4 + H_2O$

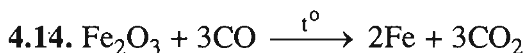
chất oxi hoá   chất khử   chất tạo môi trường


9. $Cr_2O_3 + 3KNO_3 + 4KOH \rightarrow 2K_2CrO_4 + 3KNO_2 + 2H_2O$

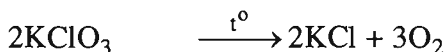
chất khử   chất oxi hoá   chất tạo môi trường

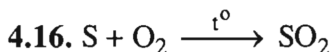

10. $3H_2S + 8HNO_3 \rightarrow 3H_2SO_4 + 8NO + 4H_2O$

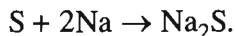
chất khử   chất oxi hoá

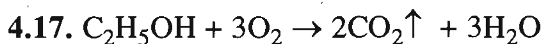

4.14. $Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{t^o} 2Fe + 3CO_2$

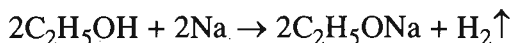

4.15. $2HgO \xrightarrow{t^o} 2Hg + O_2$

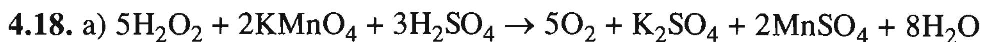

$2KClO_3 \xrightarrow{t^o} 2KCl + 3O_2$


4.16. $S + O_2 \xrightarrow{t^o} SO_2$


$S + 2Na \rightarrow Na_2S$.

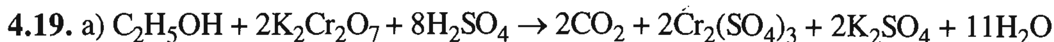

4.17. $C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2\uparrow + 3H_2O$


$2C_2H_5OH + 2Na \rightarrow 2C_2H_5ONa + H_2\uparrow$


4.18. a) $5H_2O_2 + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow 5O_2 + K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 8H_2O$

H_2O_2 là chất khử, $KMnO_4$ là chất oxi hoá.

b) 2,72%.


4.19. a) $C_2H_5OH + 2K_2Cr_2O_7 + 8H_2SO_4 \rightarrow 2CO_2 + 2Cr_2(SO_4)_3 + 2K_2SO_4 + 11H_2O$

Crom bị khử và cacbon bị oxi hoá.

b) Hàm lượng cồn 0,17% > 0,02%. Người lái xe đã phạm luật.

4.20*. a) $6FeSO_4 + 2HNO_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow 3Fe_2(SO_4)_3 + 2NO + 4H_2O$

b) $Mn(OH)_2 + Cl_2 + 2KOH \rightarrow MnO_2 + 2KCl + 2H_2O$

c) $2MnO_2 + O_2 + 4KOH \rightarrow 2K_2MnO_4 + 2H_2O$

d) $2NH_3 + 3Br_2 \rightarrow N_2 + 6HBr$

đ) $MnO_2 + 2KBr + 2H_2SO_4 \rightarrow Br_2 + MnSO_4 + K_2SO_4 + 2H_2O$

Bài 26
PHÂN LOẠI PHẢN ỨNG TRONG HOÁ HỌC VÔ CƠ

4.21. C.

4.22. C.

4.23. A.

4.24. B.

4.25. 1. a) $Mg + Cl_2 \rightarrow MgCl_2$

b) $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2\uparrow$

c) $MgSO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + MgCl_2$

2. a) Số oxi hoá của magie tăng từ 0 lên +2, của clo giảm từ 0 xuống –1.

b) Số oxi hoá của magie tăng từ 0 lên +2, của hiđro giảm từ +1 xuống 0.

c) Số oxi hoá của các nguyên tố không thay đổi.

4.26. a) $2Cu + O_2 \xrightarrow{t^o} 2CuO$

Số oxi hoá của đồng tăng từ 0 lên +2, của oxi giảm từ 0 xuống –2.

b) $Cu(OH)_2 \rightarrow CuO + H_2O$

Số oxi hoá của các nguyên tố không thay đổi.

4.27. $CaCO_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow Ca(HCO_3)_2$

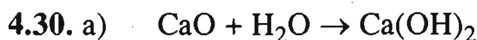
4.28. $2NaHCO_3 \xrightarrow{t^o} Na_2CO_3 + H_2O + CO_2\uparrow$

4.29. a) $CaCO_3 \xrightarrow{t^o} CaO + CO_2\uparrow$

b) $2HgO \xrightarrow{t^o} 2Hg + O_2\uparrow$

c) $2KClO_3 \xrightarrow{t^o} 2KCl + 3O_2\uparrow$

4.30. a) $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$



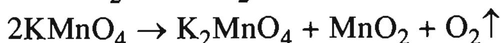
$2Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 + 3H_2O$



b) $Cu + Cl_2 \rightarrow CuCl_2$



$2KMnO_4 \rightarrow K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2\uparrow$



4.31. a) $\frac{112}{22,4} \times \frac{571,66}{2} = 1429,15\,(kJ).$

b) $\frac{450}{18} \times \frac{571,66}{2} = 7145,75\,(kJ).$

4.32. $\frac{520}{100} \times \frac{176}{4,18} = 218,95$ (kcal).

4.33. Sự ngưng tụ 1 mol hơi nước thành 1 mol nước lỏng giải phóng một lượng nhiệt là 44 kJ.

4.34. 1. $N_2\,(k) + O_2\,(k) \rightarrow 2NO\,(k)$; $\Delta H = +180,58$ kJ.



2. Quá trình giải phóng một lượng nhiệt là : $\frac{1,5}{30} \times 90,29 = 4,5145$ (kJ).

Bài 27

LUYỆN TẬP CHƯƠNG 4

4.35. a) phản ứng oxi hoá – khử.

b) khử ; oxi hoá.

c) oxi hoá ; khử.

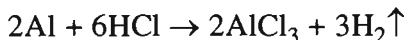
d) chất khử ; chất oxi hoá.

4.36. a) Sự khử.

b) Sự oxi hoá.

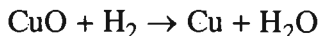
4.37. Mg^{2+}, Na^+, Al^{3+} không thể nhường electron nên không thể đóng vai trò chất khử. Al có thể nhường electron và đóng vai trò chất khử. Thí dụ :

$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2\uparrow$



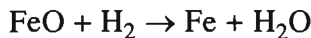
4.38. Mg, Cl^-, S^{2-} không thể thu electron nên không thể đóng vai trò chất oxi hoá. Cu^{2+} có thể thu electron và đóng vai trò chất oxi hoá. Thí dụ :

$$CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$$

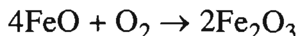


4.39. Chỉ có Fe^{2+} vừa có thể đóng vai trò chất oxi hoá vừa có thể đóng vai trò chất khử vì ion này vừa có thể thu electron, vừa có thể nhường electron :

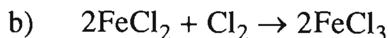
$$FeO + H_2 \rightarrow Fe + H_2O$$



$$4FeO + O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$$

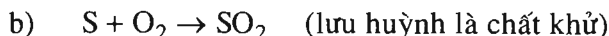


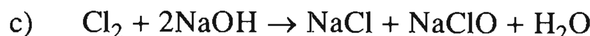

4.40. a) $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$

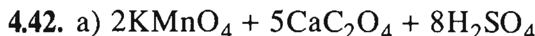

b) $2FeCl_2 + Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$

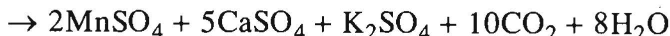

c) $Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$


4.41. a) $2Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$


b) $S + O_2 \rightarrow SO_2$ (lưu huỳnh là chất khử)


c) $Cl_2 + 2NaOH \rightarrow NaCl + NaClO + H_2O$


4.42. a) $2KMnO_4 + 5CaC_2O_4 + 8H_2SO_4$

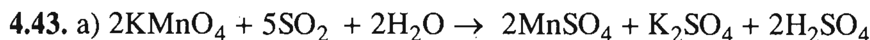

$\rightarrow 2MnSO_4 + 5CaSO_4 + K_2SO_4 + 10CO_2 + 8H_2O$

b) Số mol $KMnO_4$: $\dfrac{2,05 \times 4,88.10^{-4}}{1000} = 1,00.10^{-6}$ (mol).

Số mol CaC_2O_4 : $\dfrac{1,00.10^{-6} \times 5}{2} = 2,50.10^{-6}$ (mol).

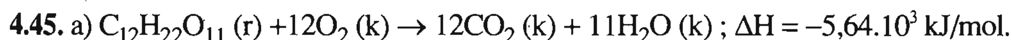
Nồng độ Ca^{2+} (tính theo đơn vị mg Ca^{2+}/100 ml máu)

$2,50.10^{-6} \times 40,08 \times 1000 \times 100 = 10,0$ mg Ca^{2+}/100 ml máu.


4.43. a) $2KMnO_4 + 5SO_2 + 2H_2O \rightarrow 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 2H_2SO_4$

b) 0,25% < 0,3%. Nhiên liệu này được phép sử dụng.

4.44. Kết luận như vậy là sai. Để phản ứng giữa hiđro và oxi bắt đầu cần có nhiệt độ cao (550°C) nhưng khi phản ứng xảy ra thì toả nhiệt, không cần cung cấp năng lượng nữa.

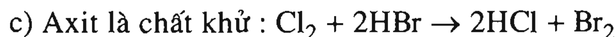

4.45. a) $C_{12}H_{22}O_{11}$ (r) $+ 12O_2$ (k) $\rightarrow 12CO_2$ (k) $+ 11H_2O$ (k) ; $\Delta H = -5,64.10^3$ kJ/mol.

b) Lượng nhiệt được giải phóng : $5,64.10^3 \times \dfrac{171}{342} = 2,82.10^3$ kJ.

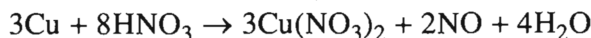
4.46*. a) Axit là chất tạo môi trường :


$2KMnO_4 + 5Na_2SO_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow 5Na_2SO_4 + 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 3H_2O$


b) Axit là chất oxi hoá : $Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$


c) Axit là chất khử : $Cl_2 + 2HBr \rightarrow 2HCl + Br_2$

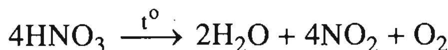
d) Axit vừa là chất oxi hoá vừa là chất tạo môi trường :


$3Cu + 8HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$

đ) Axit vừa là chất khử vừa là chất tạo môi trường :


$2KMnO_4 + 16HCl \rightarrow 2KCl + 2MnCl_2 + 5Cl_2 + 8H_2O$

e) Axit vừa là chất khử vừa là chất oxi hoá :


$4HNO_3 \xrightarrow{t^o} 2H_2O + 4NO_2 + O_2$

Chương 5

NHÓM HALOGEN

Bài 29

KHÁI QUÁT VỀ NHÓM HALOGEN

5.1. a) Flo, ô 9, chu kì 2, nhóm VIIA ;

b) Clo, ô 17, chu kì 3, nhóm VIIA ;

c) Brom, ô 35, chu kì 4, nhóm VIIA ;

d) Iot, ô 53, chu kì 5, nhóm VIIA.

5.2. *Giống nhau* :

– Đều có 7 electron ở lớp ngoài cùng (ns^2np^5) ;

– Ở trạng thái cơ bản, nguyên tử các halogen đều có 1 electron độc thân.

Khác nhau :

– Số lớp electron trong nguyên tử tăng dần từ flo qua clo đến brom và iot, vì vậy lớp electron ngoài cùng xa dần hạt nhân. (Lớp ngoài cùng của F là lớp thứ 2, của Cl là lớp thứ 3, của Br là lớp thứ 4 và của I là lớp thứ 5.)

– Lớp ngoài cùng của F (là lớp thứ 2) không có phân lớp d, còn lớp ngoài cùng của Cl, Br, I đều có phân lớp d còn trống (khi nguyên tử ở trạng thái cơ bản).

5.3. F^- : [He] $2s^22p^6$ giống cấu hình electron nguyên tử Ne ;

Cl^- : [Ne] $3s^23p^6$ giống cấu hình electron nguyên tử Ar ;

Br^- : [Ar] $3d^{10}4s^24p^6$ giống cấu hình electron nguyên tử Kr ;

I^- : [Kr] $4d^{10}5s^25p^6$ giống cấu hình electron nguyên tử Xe.

Nhận xét : Khi nguyên tử halogen X thu thêm một electron thì biến thành anion X^- có cấu hình electron trùng với cấu hình electron của khí hiếm đứng bên cạnh halogen đó trong bảng tuần hoàn.

5.4. Trong các halogen rắn và lỏng, các phân tử X_2 liên kết với nhau bằng lực Van-đéc-Van. Lực này tăng lên theo chiều tăng của khối lượng phân tử halogen. Vì thế từ flo đến iot, nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi tăng dần.

5.5. Trong một hợp chất có hai nguyên tố, nguyên tố nào có độ âm điện lớn hơn sẽ có số oxi hoá âm. Đối với các nguyên tố halogen, độ âm điện giảm dần như sau : F > Cl > Br > I.

Số oxi hoá âm của các halogen đều là –1. Tổng số số oxi hoá của các nguyên tử trong một phân tử bằng 0. Dựa trên cơ sở đó, có thể xác định số oxi hoá như sau :

a) Trong ClF, số oxi hoá của clo là +1, của flo là –1 ;

b) Trong BrF, số oxi hoá của brom là +1, của flo là –1 ;

c) Trong BrCl, số oxi hoá của brom là +1, của clo là –1 ;

d) Trong ICl, số oxi hoá của iot là +1, của clo là –1 ;

đ) Trong IBr, số oxi hoá của iot là +1, của brom là –1 ;

e) Trong ClF_3, số oxi hoá của clo là +3, của flo là –1 ;

f) Trong BrF_3 , số oxi hoá của brom là +3, của flo là –1 ;

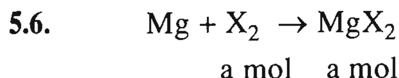
g) Trong ICl_3 , số oxi hoá của iot là +3, của clo là –1 ;

h) Trong BrF_5 , số oxi hoá của brom là +5, của flo là –1 ;

i) Trong IF_5 , số oxi hoá của iot là +5, của flo là –1 ;

k) Trong IF_7, số oxi hoá của iot là +7, của flo là –1.

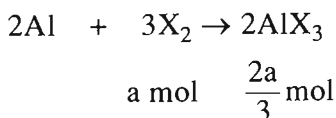
5.6.



$$Mg + X_2 \rightarrow MgX_2$$

a mol a mol

Khối lượng MgX_2 : $a(24 + 2X) = 19$ (1)



$$2Al + 3X_2 \rightarrow 2AlX_3$$

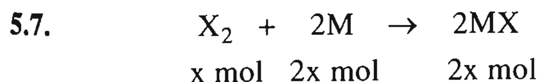
a mol $\frac{2a}{3}$ mol

Khối lượng AlX_3 : $\frac{2a}{3}(27 + 3X) = 17,8$ (2)

Từ (1) và (2) tìm được X = 35,5 → X là clo ; a = 0,2 mol.

Khối lượng clo : 0,2 × 71 = 14,2 (g)

5.7.



$$X_2 + 2M \rightarrow 2MX$$

x mol 2x mol 2x mol

Khối lượng hợp chất A : $2x(M + X) = 4,12$ (1)

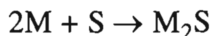


$$3X_2 + 2Al \rightarrow 2AlX_3$$



$$x\ mol \qquad \frac{2x}{3}\ mol$$

Khối lượng hợp chất B : $\frac{2x}{3}(27 + 3X) = 3,56$ (2)



$$2M + S \rightarrow M_2S$$



$$2x\ mol \qquad x\ mol$$

Khối lượng hợp chất C : $x(2M + 32) = 1,56$ (3)

Giải hệ phương trình gồm 3 phương trình (1), (2), (3) tìm được $x = 0,02$; $X = 80$; $M = 23$ do đó X là brom (Br = 80) ; M là natri (Na = 23).

Chất A là NaBr, B là $AlBr_3$, C là Na_2S.

Bài 30

CLO

5.8. Nước clo chứa H_2O, Cl_2, HCl, HClO.

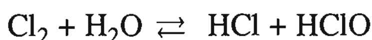
5.9. *Đáp số* : 10,92 lít clo.

5.10. a) Dựa vào màu của khí clo ;

b) Dựa vào mùi của khí clo (chú ý cẩn thận vì khí clo độc).

5.11. Clo độc và nặng hơn không khí.

5.12. Khí clo mới điều chế có lẫn hơi nước (khí clo ẩm). Khi khoá K đóng, khí clo ẩm đi qua H_2SO_4 bị hút nước thành khí clo khô không tẩy màu. Khi khoá K mở, khí clo ẩm đi thẳng vào ống A : Khí clo ẩm có tác dụng tẩy màu vì trong đó có HClO tạo ra do phản ứng :

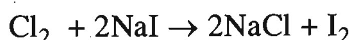


$$Cl_2 + H_2O \rightleftarrows HCl + HClO$$

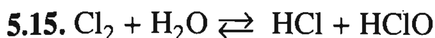
5.13. Phản ứng $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$ không làm thay đổi tổng thể tích các chất khí. Vì vậy thể tích hỗn hợp thu được là 5 lít, không phụ thuộc vào hiệu suất.

5.14. 

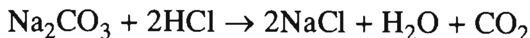
$$Cl_2 + 2NaBr \rightarrow 2NaCl + Br_2$$



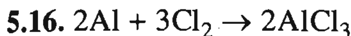
$$Cl_2 + 2NaI \rightarrow 2NaCl + I_2$$



5.15. $Cl_2 + H_2O \rightleftarrows HCl + HClO$



$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$



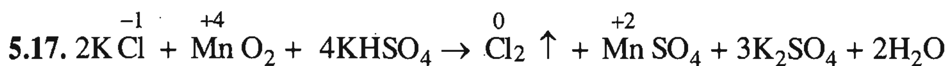
5.16. $2Al + 3Cl_2 \rightarrow 2AlCl_3$

Số mol Al = số mol $AlCl_3 = \frac{26,7}{133,5} = 0,2$ (mol)

Khối lượng của Al = 0,2×27 = 5,4 (g)

Số mol $Cl_2 = \frac{3}{2}$ số mol $AlCl_3 = \frac{3}{2} \times 0,2 = 0,3$ (mol)

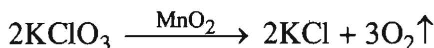
Thể tích clo = 0,3 × 22,4 = 6,72 (*l*).



5.17. $2K\overset{-1}{Cl} + \overset{+4}{Mn}O_2 + 4KHSO_4 \rightarrow \overset{0}{Cl_2}\uparrow + \overset{+2}{Mn}SO_4 + 3K_2SO_4 + 2H_2O$

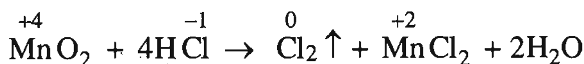
KCl là chất khử ; MnO_2 là chất oxi hoá ; $KHSO_4$ là chất tạo môi trường (tạo môi trường axit).

5.18. Trong quá trình điều chế oxi từ $KClO_3$, MnO_2 là chất xúc tác :



$$2KClO_3 \xrightarrow{MnO_2} 2KCl + 3O_2\uparrow$$

Trong quá trình điều chế clo từ HCl, MnO_2 là chất oxi hoá :



$$\overset{+4}{Mn}O_2 + 4H\overset{-1}{Cl} \rightarrow \overset{0}{Cl_2}\uparrow + \overset{+2}{Mn}Cl_2 + 2H_2O$$



5.19. $Cl_2 + 2KBr \rightarrow 2KCl + Br_2$

2×119 g 2×74,5 g

a) Phản ứng tạo ra brom làm dung dịch có màu vàng.

b) Theo phương trình : Nếu một mol Cl_2 dự phản ứng thì khối lượng muối tan trong dung dịch giảm :

$$2 \times 119 - 2 \times 74,5 = 89 \text{ (g)}$$

Thực tế khối lượng giảm là : 2,5 –1,61 = 0,89 (g)

Vậy số mol Cl_2 đã dự phản ứng : $1\text{mol} \times \frac{0,89}{89} = 0,01$ mol

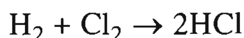
Nồng độ phần trăm của clo trong nước clo : $\frac{0,01 \times 71}{25} \times 100\% = 2,84\%$.

c) Số mol KCl = 2 × số mol Cl_2 = 2 × 0,01 = 0,02 (mol)

Khối lượng KCl = 0,02 × 74,5 = 1,49 (g)

Khối lượng KBr = 1,61 − 1,49 = 0,12 (g).

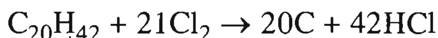
5.20. Hiđro cháy trong clo tạo ra hiđro clorua :



$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$$

Khí HCl (M = 36,5 g) nhẹ hơn khí Cl_2 (M = 71 g) nên ở phần trên của ống, phần dưới ống là khí clo còn dư.

Khí HCl không tác dụng với parafin nên nếu đưa từ từ ngọn nến vào ống thì khi qua phần đầu nến tắt ngay, sau đó có đưa tiếp xuống dưới ống cũng không cháy được vì nhiệt độ không đủ cao để parafin bắt đầu phản ứng với clo. Nếu đưa nhanh ngọn nến xuống đáy ống thì khi ngọn nến chưa kịp tắt đã tiếp xúc với khí clo ở dưới. Khi đó nến tiếp tục cháy :



$$C_{20}H_{42} + 21Cl_2 \rightarrow 20C + 42HCl$$

5.21. a) Dung dịch chuyển sang màu đỏ vì hỗn hợp khí chứa HCl và H_2 còn dư.

b) Dung dịch mất màu vì hỗn hợp khí sau phản ứng chứa HCl và Cl_2 còn dư. Khí clo (ẩm) có tác dụng tẩy màu.

Bài 31

HIĐRO CLORUA – AXIT CLOHIĐRIC

5.22. Dựa vào hai dấu hiệu : không màu và có mùi xốc, ta nhận ra được khí hiđro clorua.

5.23. Trong khí thải có HCl, chất này nặng hơn không khí và rất dễ tan trong nước nên ống thải dù cao cũng không có tác dụng, nhất là khi không khí ẩm ướt.

5.24. Đặt thể tích khí HCl cần dùng là V lít. Khối lượng của V lít HCl là $\frac{36,5V}{22,4}$ (g). Khối lượng dung dịch thu được là $185,4 + \frac{36,5V}{22,4}$ (g).

Khối lượng HCl nguyên chất trong dung dịch thu được là :

$$185,40 \times \frac{10}{100} + \frac{36,5V}{22,4} = \frac{16,57}{100}\left(185,40 + \frac{36,5V}{22,4}\right) \Rightarrow V = 8,96\ (l).$$

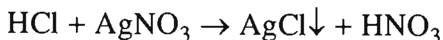
5.25. Khối lượng clo là : 24,32 tấn.

Khối lượng hiđro là : 0,71 tấn.

5.26. 
$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

Số mol HCl trong 10 ml D = số mol NaOH = $\frac{0,1 \times 15}{1000}$ = 0,0015 (mol)

C_M của dung dịch D = $\frac{0,0015}{0,01}$ = 0,15 mol/*l*



$$HCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl\downarrow + HNO_3$$

Số mol HCl trong 80 ml E = số mol AgCl = $\frac{2,87}{143,5}$ = 0,02 (mol)

C_M của dung dịch E = $\frac{0,02}{0,08}$ = 0,25 (mol/*l*)

Đặt nồng độ dung dịch A là x mol/*l*, nồng độ dung dịch B là y mol/*l*. Theo đầu bài, ta có :

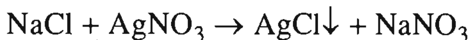
$$x + 3y = 4 \times 0,15 = 0,6$$

$$3x + y = 4 \times 0,25 = 1,0$$

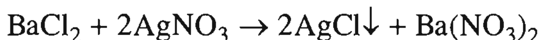
Giải hệ phương trình, ta có x = 0,3 ; y = 0,1.

Nồng độ của dung dịch A là 0,3 mol/*l* ; của dung dịch B là 0,1 mol/*l*.

5.27. Thử bằng dung dịch $AgNO_3$ nhận ra hai muối clorua :



$$NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$$



$$BaCl_2 + 2AgNO_3 \rightarrow 2AgCl\downarrow + Ba(NO_3)_2$$

Hai dung dịch không tạo ra kết tủa là hai muối nitrat. Để phân biệt 2 dung dịch NaCl và $BaCl_2$ ta thử bằng dung dịch H_2SO_4 :



$$BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2HCl$$

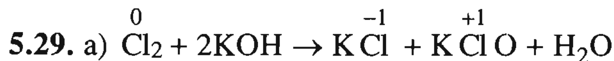
Cũng làm như vậy để phân biệt hai dung dịch $NaNO_3$ và $Ba(NO_3)_2$.

Bài 32

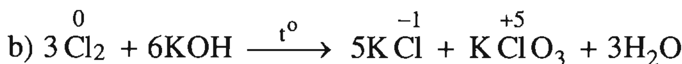
HỢP CHẤT CÓ OXI CỦA CLO

5.28. $\overset{+1}{Cl_2}O$: điclo oxit ; $H\overset{+3}{Cl}O_2$: axit clorơ ; $\overset{+7}{Cl_2}O_7$: điclo heptaoxit ; $H\overset{+1}{Cl}O$: axit hipoclorơ ; $\overset{+3}{Cl_2}O_3$: điclo trioxit ; $H\overset{+7}{Cl}O_4$: axit pecloric ;

$\overset{+5}{HClO_3}$: axit cloric ; $K\overset{-1}{Cl}$: kali clorua ; $Na\overset{+1}{Cl}O$: natri hipoclorit ; $Ca(\overset{+1}{Cl}O)_2$: canxi hipoclorit ; $K\overset{+5}{Cl}O_3$: kali clorat ; $CaOCl_2$: clorua vôi, (trong phân tử clorua vôi, một nguyên tử clo có số oxi hoá +1 và một nguyên tử clo có số oxi hoá −1, số oxi hoá trung bình của clo là 0).



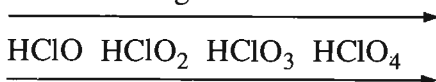
5.29. a) $\overset{0}{Cl_2} + 2KOH \rightarrow K\overset{-1}{Cl} + K\overset{+1}{Cl}O + H_2O$



b) $3\overset{0}{Cl_2} + 6KOH \xrightarrow{t^o} 5K\overset{-1}{Cl} + K\overset{+5}{Cl}O_3 + 3H_2O$

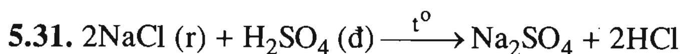
Trong cả hai trường hợp, clo vừa là chất oxi hoá vừa là chất khử.

5.30. Tính axit tăng dần



$HClO \quad HClO_2 \quad HClO_3 \quad HClO_4$

Tính oxi hoá giảm dần



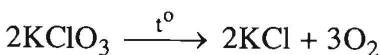
5.31. $2NaCl\ (r) + H_2SO_4\ (đ) \xrightarrow{t^o} Na_2SO_4 + 2HCl$



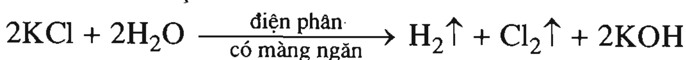
$4HCl + MnO_2 \rightarrow Cl_2 + MnCl_2 + 2H_2O$



$3Cl_2 + 6KOH \xrightarrow{t^o} KClO_3 + 5KCl + 3H_2O$



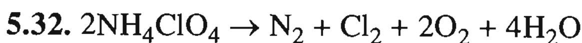
$2KClO_3 \xrightarrow{t^o} 2KCl + 3O_2$



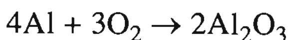
$2KCl + 2H_2O \xrightarrow[\text{có màng ngăn}]{\text{điện phân}} H_2\uparrow + Cl_2\uparrow + 2KOH$



$Cl_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaOCl_2 + H_2O$



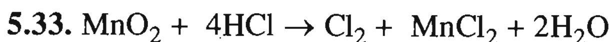
5.32. $2NH_4ClO_4 \rightarrow N_2 + Cl_2 + 2O_2 + 4H_2O$



$4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$

Khối lượng nhôm gần bằng 230 tấn ;

Khối lượng nhôm oxit gần bằng 434 tấn.



5.33. $MnO_2 + 4HCl \rightarrow Cl_2 + MnCl_2 + 2H_2O$



87 g 71 g



$Cl_2 + 2NaOH \rightarrow NaCl + NaClO + H_2O$



71 g 80 g 58,5 g 74,5 g

Đáp số : NaCl : 7,31% ; NaClO : 9,31% ; NaOH : 8,1%.

Bài 33

LUYỆN TẬP VỀ CLO VÀ HỢP CHẤT CỦA CLO

5.34. C.

5.35. C.

5.36. 281,75g.

Khối lượng của 11,2 *l* HCl ở đktc là : $\frac{36,5 \times 11,2}{22,4} = 18,25(g)$.

Khối lượng HCl tổng cộng là : 18,25 + 0,16m (g)

Khối lượng dung dịch thu được là : m + 18,25 (g)

Theo đầu bài : $\frac{18,25 + 0,16m}{m + 18,25} = 100\% = 21,11\%$

$\rightarrow$ m = 281,75 (g).

5.37. $Mg + Cl_2 \rightarrow MgCl_2$

$2Al + 3Cl_2 \rightarrow 2AlCl_3$

$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$

$4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$

a) Đặt lượng clo là x mol, lượng oxi là y mol :

$$x + y = \frac{11,2}{22,4} = 0,5$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng, khối lượng của hỗn hợp A phải là : 42,34 – 16,98 = 25,36 (g).

$$71x + 32y = 25,36$$

Giải hệ phương trình, ta được : x = 0,24 ; y = 0,26

Về thể tích, khí clo chiếm : $\frac{0,24}{0,5} \times 100\% = 48\%$

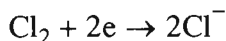
oxi chiếm : $\frac{0,26}{0,5} \times 100\% = 52\%$.

b) Đặt lượng Mg là a mol, lượng nhôm là b mol, ta có :

$$24a + 27b = 16,98$$


$Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e$

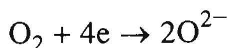
a mol Mg nhường 2a mol e


$Cl_2 + 2e \rightarrow 2Cl^-$

0,24 mol Cl_2 thu 0,48 mol e


$Al \rightarrow Al^{3+} + 3e$

b mol Al nhường 3b mol e


$O_2 + 4e \rightarrow 2O^{2-}$

0,26 mol O_2 thu 1,04 mol e

Lượng electron do các kim loại nhường đúng bằng lượng electron do các phi kim thu :

$$2a + 2b = 0,48 + 1,04 = 1,52$$

Giải hệ phương trình, ta được a = 0,55 ; b = 0,14

Mg chiếm :

$$\frac{0,55 \times 24}{16,98} \times 100\% = 77,74\%.$$

Al chiếm :

$$\frac{0,14 \times 27}{16,98} \times 100\% = 22,26\%.$$

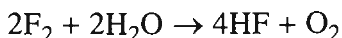
Bài 34

FLO

5.38. 
$2P + 5F_2 \rightarrow 2PF_5$

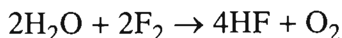
Photpho pentaflorua

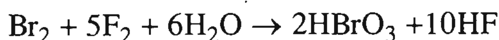
5.39. Vì flo tác dụng với nước


$2F_2 + 2H_2O \rightarrow 4HF + O_2$

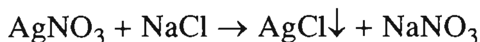
5.40. *Đáp số* : 2,4 kg.

5.41. 
$2KBr + F_2 \rightarrow 2KF + Br_2$


$2H_2O + 2F_2 \rightarrow 4HF + O_2$

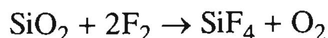

$Br_2 + 5F_2 + 6H_2O \rightarrow 2HBrO_3 + 10HF$

5.42. Thử bằng dung dịch $AgNO_3$, dung dịch NaCl tạo kết tủa trắng :


$$AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$$

Dung dịch NaF không tạo kết tủa.

5.43. 
$SiO_2 + 4HF \rightarrow SiF_4 + 2H_2O$


$SiO_2 + 2F_2 \rightarrow SiF_4 + O_2$

5.44. a) $(HF)_2$

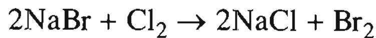
b) Theo chiều HCl → HBr → HI : nhiệt độ sôi tăng dần nhưng HF có nhiệt độ sôi cao hơn hẳn 3 chất trên. Đó là vì HF ở dạng $(HF)_n$.

Bài 35
BROM

5.45. Cần úp ngược ống.

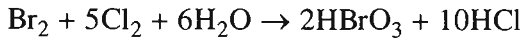
Hơi brom nặng hơn không khí nhiều ($d_{Br_2/kk} = \frac{160}{29} \simeq 5{,}52$) nên úp ngược ống thì hơi brom thoát ra nhanh hơn.

5.46. Clo đẩy brom ra khỏi muối :



$$2NaBr + Cl_2 \rightarrow 2NaCl + Br_2$$

Brom tan trong nước tạo ra dung dịch màu vàng. Tiếp tục cho clo thì chất này oxi hoá brom :



$$Br_2 + 5Cl_2 + 6H_2O \rightarrow 2HBrO_3 + 10HCl$$

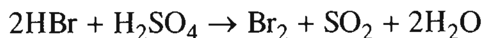
Các axit tạo thành không màu, dung dịch của chúng làm quỳ tím hoá đỏ.

5.47. Đặt miệng bình A gần miệng bình B rồi nghiêng bình A, khí HBr sẽ chuyển từ bình A sang bình B như khi ta rót chất lỏng từ bình này sang bình khác. Làm được như vậy vì khí HBr nặng gấp gần 3 lần không khí.

5.48. Khối lượng của 350 lít HBr = $\frac{81 \times 350}{22{,}4} = 1265{,}625$ (g).

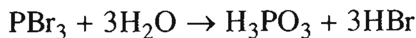
Nồng độ phần trăm của dung dịch = $\frac{1265{,}625}{1000 + 1265{,}625} \times 100\% = 55{,}86\%$.

5.49. Khí HBr khử axit sunfuric đặc :



$$2HBr + H_2SO_4 \rightarrow Br_2 + SO_2 + 2H_2O$$

Vì vậy, người ta điều chế HBr bằng cách thuỷ phân photpho tribromua :



$$PBr_3 + 3H_2O \rightarrow H_3PO_3 + 3HBr$$

Trong thực tế người ta cho brom tác dụng với photpho và nước.

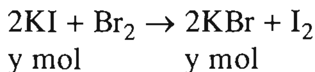
5.50. $Cl_2 + 2KBr \rightarrow 2KCl + Br_2$

Nếu 71 g clo dự phản ứng, khối lượng chất rắn giảm 89 g. Thực tế, khối lượng chất rắn giảm 1,6 – 1,36 = 0,24 (g)

Vậy khối lượng clo là : $\frac{71 \times 0{,}24}{89} \simeq 0{,}1915$(g)

Hàm lượng clo là : $\frac{0{,}1915}{6} \times 100\% \simeq 3{,}19\%$.

5.51. Đặt lượng kali bromua và kali iotua trong hỗn hợp A lần lượt là x và y mol. Khi cho A vào nước brom :

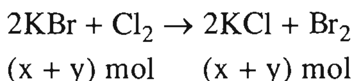


$$2KI + Br_2 \rightarrow 2KBr + I_2$$
y mol $\qquad$ y mol

Sản phẩm B chứa (x + y) mol KBr

$$119x + 166y - 119(x + y) = m \Leftrightarrow 47y = m \qquad (1)$$

Khi cho B vào nước clo :



$$2KBr + Cl_2 \rightarrow 2KCl + Br_2$$
(x + y) mol $\qquad$ (x + y) mol

$$119(x + y) - 74,5(x + y) = m \Leftrightarrow 44,5(x + y) = m \qquad (2)$$

từ (1) và (2) ta có : 44,5(x + y) = 47 y hay 44,5x = 2,5 y → y = 17,8x

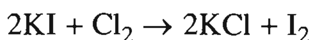
$$\text{Hàm lượng KBr} = \frac{119x \times 100\%}{119x + 166y} = \frac{119x \times 100\%}{3073,8x} = 3,87\%.$$

Hàm lượng KI = 100% − 3,87% = 96,13%.

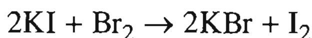
Bài 36

IOT

5.52. Kali iotua tác dụng với clo và brom :

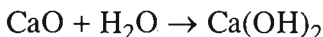


$$2KI + Cl_2 \rightarrow 2KCl + I_2$$



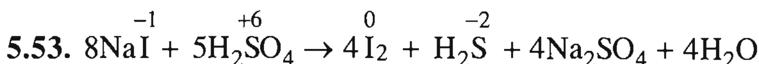
$$2KI + Br_2 \rightarrow 2KBr + I_2$$

Vôi sống tác dụng với nước :



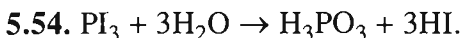
$$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$$

Iot thăng hoa và bám vào đáy bình.



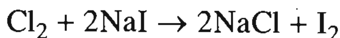
5.53. $8Na\overset{-1}{I} + 5H_2\overset{+6}{S}O_4 \rightarrow 4\overset{0}{I_2} + H_2\overset{-2}{S} + 4Na_2SO_4 + 4H_2O$

Đây là phản ứng oxi hoá − khử. Ion I^- có tính khử mạnh hơn Cl^-. Vì vậy NaI khử được H_2SO_4 đặc.



5.54. $PI_3 + 3H_2O \rightarrow H_3PO_3 + 3HI$.

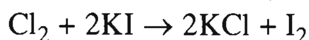
5.55. Cho muối đó vào nước clo và kiểm tra sự xuất hiện của iot bằng hồ tinh bột :



$$Cl_2 + 2NaI \rightarrow 2NaCl + I_2$$

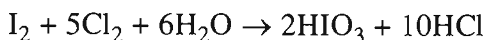
Cho muối đó vào lượng dư nước clo, cô cạn và nung nóng để loại nước, clo và iot, ta được NaCl tinh khiết.

5.56. Lúc đầu, iot tự do xuất hiện do có phản ứng :



$$Cl_2 + 2KI \rightarrow 2KCl + I_2$$

Sau đó clo oxi hoá iot :



$$I_2 + 5Cl_2 + 6H_2O \rightarrow 2HIO_3 + 10HCl$$

Vì vậy khi cho hồ tinh bột vào không thấy màu xanh.

5.57. *Đáp số* : 7,3 g.

5.58. *Đáp số* : 61,3% KBr ; 38,7% NaI ; 448 ml HCl.

Bài 37

LUYỆN TẬP CHƯƠNG 5

5.59. A và C.

5.60. C.

5.61. Dẫn khí oxi lẫn khí clo đi qua dung dịch NaOH sẽ loại được clo :



$$Cl_2 + 2NaOH \rightarrow NaCl + NaClO + H_2O$$

5.62. Đun nóng để iot thăng hoa sẽ thu được iot tinh khiết.

5.63. Hiđro bromua (HBr) và hiđro iotua (HI). Dẫn từng khí đó qua nước clo có pha sẵn hồ tinh bột, chất nào tạo ra màu xanh là hiđro iotua.

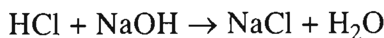
5.64. a) Tên của các hợp chất lần lượt là : HIO_4 : axit peiođic ; $HBrO_4$: axit pebromic ; $HClO_4$: axit pecloric.

b) Tính axit tăng dần : $HIO_4 < HBrO_4 < HClO_4$

Quy luật : Trong một nhóm A, khi điện tích hạt nhân nguyên tử của các nguyên tố tăng dần, tính axit của các hiđroxit giảm dần.

5.65. HS tự viết phương trình hoá học.

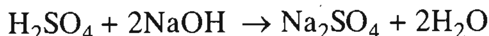
5.66. Giả sử trong 40 ml A có x mol HCl và y mol H_2SO_4



$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$$



x x x



$$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$



y 2y y

Số mol NaOH : $x + 2y = \frac{1 \times 60}{1000} = 0,06$ (1)

Khối lượng 2 muối : $58,5x + 142y = 3,76$ (2)

Từ (1) và (2) tìm được $x = 0,04$; $y = 0,01$

Nồng độ HCl $= \frac{0,04}{0,04} = 1$ (mol/l) ; $H_2SO_4 = \frac{0,01}{0,04} = 0,25$ (mol/l).

Chương 6

NHÓM OXI

Bài 40
KHÁI QUÁT VỀ NHÓM OXI

6.1. * Bán kính nguyên tử của các nguyên tố trong nhóm oxi tăng dần.

* Cấu hình electron lớp ngoài cùng giống nhau : có 6 electron, obitan s có 2 electron, obitan p có 4 electron. Obitan p có 2 electron độc thân.

* Độ âm điện tương đối lớn và giảm dần từ nguyên tố O đến nguyên tố Te.

* Tính bền đối với nhiệt của những hợp chất với hiđro giảm dần từ H_2O đến H_2Te.

6.2. Nguyên tử oxi không có phân lớp d trống, do đó nguyên tố oxi chỉ có số oxi hoá –2 trong hầu hết các hợp chất.

Nguyên tử của các nguyên tố còn lại (S, Se, Te) có phân lớp d trống. Khi những nguyên tử này bị kích thích, các electron lớp ngoài cùng (ns^2np^4) chuyển đến phân lớp d, tạo ra lớp ngoài cùng có 4 e hoặc 6 e độc thân. Do vậy các nguyên tố S, Se, Te ngoài số oxi hoá –2 còn có những số oxi hoá +4 và +6 trong hợp chất.

6.3. Bảng sau khi điền :

Nguyên tố / * Cấu tạo / * Tính chất	O	S	Se	Te
Số hiệu nguyên tử	8	16	34	52
Các lớp electron	2, 6	2, 8, 6	2, 8, 18, 6	2, 8,18, 18, 6
Cấu hình electron	$[He]2s^22p^4$	$[Ne]3s^2 3p^4$	$[Ar]3d^{10}4s^24p^4$	$[Kr]4d^{10}5s^25p^4$

Nguyên tố / * Cấu tạo * Tính chất	O	S	Se	Te
Nguyên tử khối	16	32	79	128
Trạng thái ở 20^oC, 1 atm	khí	rắn	rắn	rắn
Màu sắc	không màu	vàng	xám	xám
Độ âm điện	3,44	2,58	2,55	2,10
Năng lượng ion hoá I_1	1314	1000	941	869
Số oxi hoá trong hợp chất :				
– với hiđro	–2	–2	–2	–2
– với phi kim mạnh	+2	+4, +6	+4, +6	+4, +6
Công thức hoá học của :				
– hợp chất với hiđro	H_2O	H_2S	H_2Se	H_2Te
– hợp chất hiđroxit		H_2SO_4	H_2SeO_4	H_2TeO_4

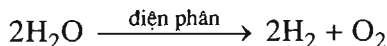
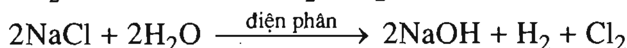
6.4. A – b
B – a
C – d
D – c

6.5. C.

Bài 41
OXI

6.6. Bảng sau khi điền :

Điều chế	Dung dịch ban đầu	Sản phẩm ở cực dương	Sản phẩm ở cực âm
Khí oxi	Nước có pha thêm H_2SO_4	Khí oxi	Khí hiđro
Khí clo	NaCl (có vách ngăn)	Khí clo	Khí hiđro


$$2H_2O \xrightarrow{\text{điện phân}} 2H_2 + O_2$$

$$2NaCl + 2H_2O \xrightarrow{\text{điện phân}} 2NaOH + H_2 + Cl_2$$

6.7. B.

6.8. a) (1) là B ; (2) là C.
b) A.

6.9. C.

6.10*. 1. Xem đồ thị.

2. Phản ứng xảy ra nhanh nhất : B.

Phản ứng xảy ra chậm nhất : C. (Phản ứng kết thúc ở giây thứ 60 trở đi).

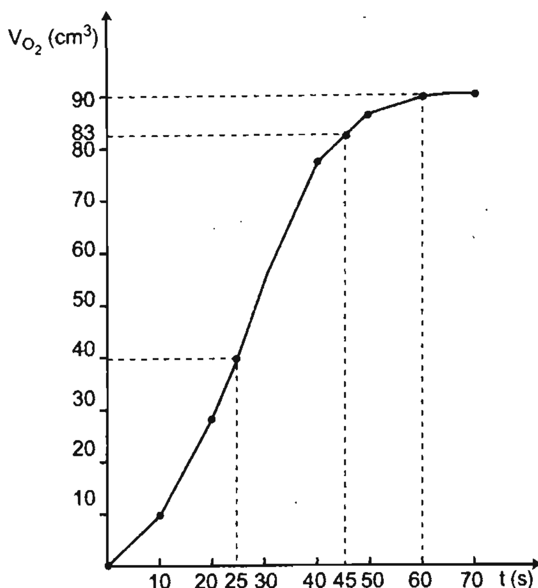
3. Thể tích khí sinh ra :

a) Sau 25 giây : vào khoảng 40 cm^3.

b) Sau 45 giây : vào khoảng 83 cm^3.

4. Phản ứng kết thúc sau 60 giây.

5. Khi phản ứng kết thúc, thể tích khí oxi thu được là 90 cm^3.



Hình 6.12

Bài 42

OZON VÀ HIĐRO PEOXIT

6.11. D.

6.12. B.

6.13. C.

6.14. a) Hai dạng thù hình của nguyên tố oxi : oxi (O_2) và ozon (O_3).

b) So sánh tính chất vật lí và tính chất hoá học của O_2 và O_3 :

Tính chất	O_2	O_3
Trạng thái vật lí	Khí	Khí
Nhiệt độ hoá lỏng	-183^o C	-112^oC
Tính tan trong nước	Tan ít	Tan nhiều hơn O_2 (gấp 15 lần)
Tỉ khối đối với không khí	$d = \frac{32}{29} \approx 1,10$	$d = \frac{48}{29} \approx 1,655$

Tính chất	O_2	O_3
Tính bền của phân tử	Bền vững	Không bền : $2O_3 \rightarrow 3O_2$
Tính oxi hoá	Mạnh : – Oxi hoá hầu hết kim loại và phi kim (oxi không oxi hoá được Ag ở điều kiện thường). – Oxi hoá được nhiều hợp chất vô cơ và hữu cơ ở nhiệt độ cao (O_2 không oxi hoá được I^-).	Rất mạnh : – Oxi hoá hầu hết kim loại và phi kim ở nhiệt độ thường : $2Ag + O_3 \rightarrow Ag_2O + O_2$ – Oxi hoá được ion I^- thành I_2 $2KI + O_3 + H_2O \rightarrow I_2 + 2KOH + O_2$

6.15. 1. Đồ thị cho biết :

a) Khoảng thời gian 20 giây đầu tiên, khí oxi thoát ra là nhiều nhất.

b) Khi phản ứng kết thúc, khí oxi thu được là 120 cm^3.

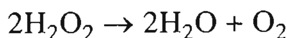
c) Phản ứng kết thúc vào khoảng 100 giây.

2. Số liệu trên đồ thị cho biết :

a) Số mol khí điều chế được :

$$n = \frac{120}{24000} = 0,005 \text{ (mol)}.$$

b) Theo phương trình hoá học :



$$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$$

$$n_{H_2O_2} = 2\,n_{O_2} = 2 \times 0,005 = 0,01 \text{ (mol)}.$$

c) Thể tích dung dịch H_2O_2 0,25M tham gia phản ứng :

$$V_{dd\,H_2O_2} = \frac{1000 \times 0,01}{0,25} = 40 \text{ (cm}^3\text{)}.$$

3. Tên và công thức hoá học của chất xúc tác : mangan đioxit (MnO_2).

6.16. *Đáp số* : 14,224 lít khí oxi.

6.17. Khối lượng mol trung bình của hỗn hợp khí :

$$\overline{M} = 18 \times 2 = 36 \text{ (g)}$$

Đặt x và y là số mol O_3 và O_2 có trong một mol hỗn hợp, ta có phương trình đại số :

$$\frac{48x + 32y}{x + y} = 36$$

Giải phương trình, ta có y = 3x. Tỉ lệ % về số mol cũng là tỉ lệ % về thể tích. Thể tích khí oxi gấp 3 lần thể tích khí ozon. Thành phần hỗn hợp khí : 25% ozon và 75% oxi.

6.18. *Đáp số* : 50% O_2 và 50% O_3.

Bài 43

LƯU HUỲNH

6.19. A.

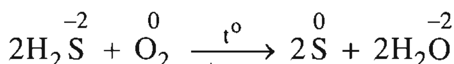
6.20. a) Lưu huỳnh tà phương (S_α) bền ở nhiệt độ phòng.

b) Lưu huỳnh tà phương (S_α) và lưu huỳnh đơn tà (S_β) ở trạng thái rắn hoặc khi nóng chảy thành chất lỏng màu vàng linh động (119°C), phân tử của chúng có cấu tạo vòng gồm 8 nguyên tử lưu huỳnh (S_8).

c) Cả hai dạng thù hình của lưu huỳnh đều có cấu tạo phân tử mạch thẳng chứa n nguyên tử (S_n), khi chúng ở trạng thái quánh nhớt, màu nâu đỏ (187°C đến dưới 445°C).

d) Phân tử lưu huỳnh có 1 hoặc 2 nguyên tử (S, S_2) khi chúng ở trạng thái hơi (1400 đến 1700°C).

6.21. 1. Dùng oxi để oxi hoá H_2S thành S :

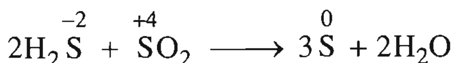


$$2H_2\overset{-2}{S} + \overset{0}{O_2} \xrightarrow{t^o} 2\overset{0}{S} + 2H_2\overset{-2}{O}$$

O_2 : Chất oxi hoá hay chất bị khử.

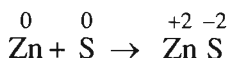
H_2S : Chất khử hay chất bị oxi hoá.

2. Dùng hiđro sunfua khử lưu huỳnh đioxit, nói cách khác là dùng lưu huỳnh đioxit oxi hoá hiđro sunfua thành lưu huỳnh :



$$2H_2\overset{-2}{S} + \overset{+4}{S}O_2 \longrightarrow 3\overset{0}{S} + 2H_2O$$

6.22. a) Phương trình hoá học của phản ứng :



$$\overset{0}{Zn} + \overset{0}{S} \rightarrow \overset{+2}{Zn}\overset{-2}{S}$$

b) Zn : Chất khử, chất bị oxi hoá ;

S : Chất oxi hoá, chất bị khử.

c) Dư 2 g Zn.

6.23. a) Các phương trình hoá học của phản ứng :



$$Mg + S \rightarrow MgS \quad (1)$$



$$2Al + 3S \rightarrow Al_2S_3 \quad (2)$$

b) Thể tích dung dịch $Pb(NO_3)_2$ cần dùng :

Các chất sau phản ứng (1) và (2) là MgS, Al_2S_3 và bột S dư cho tác dụng với H_2SO_4 loãng, xảy ra các phản ứng sau :



$$MgS + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2S\uparrow \quad (3)$$



$$Al_2S_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2S\uparrow \quad (4)$$

Dẫn khí H_2S sinh ra ở các phản ứng (3) và (4) vào dung dịch $Pb(NO_3)_2$ loãng :



$$H_2S + Pb(NO_3)_2 \rightarrow PbS\downarrow + 2HNO_3 \quad (5)$$

Số mol Mg và Al tham gia phản ứng (1) và (2) :

$n_{Al} = \frac{0,54}{27} = 0,02$ (mol) ; $n_{Mg} = \frac{0,24}{24} = 0,01$ (mol)

Số mol MgS và Al_2S_3 sinh ra ở (1) và (2) là :

$n_{MgS} = 0,01$ (mol) ; $n_{Al_2S_3} = 0,01$ (mol)

Số mol H_2S sinh ra ở (3) và (4) là :

$n_{H_2S} = n_{MgS} = 0,01$(mol) ; $n_{H_2S} = 3n_{Al_2S_3} = 0,01 \times 3 = 0,03$ (mol)

Số mol $Pb(NO_3)_2$ tham gia ở (5) là :

$$n_{Pb(NO_3)_2} = n_{H_2S} = 0,01 + 0,03 = 0,04 \text{ (mol)}$$

Thể tích dung dịch $Pb(NO_3)_2$ cần dùng :

$$V_{Pb(NO_3)_2} = \frac{1000 \times 0,04}{0,1} = 400 \text{ (cm}^3\text{)}.$$

6.24. a) Chất sau phản ứng gồm có 0,05 mol FeS và 0,05 mol Fe dư tác dụng với dung dịch HCl (dư) sinh ra hỗn hợp A gồm có 0,05 mol H_2 và 0,05 mol H_2S. Hỗn hợp A có thành phần : 50% H_2 và 50% H_2S (theo thể tích).

b) Số mol HCl dư bằng số mol NaOH tham gia phản ứng là 0,0125 mol. Tổng số mol HCl có trong dung dịch là :

$$0,1 + 0,1 + 0,0125 = 0,2125 \text{ (mol)}$$

Nồng độ mol của dung dịch HCl là 0,425 mol/*l*.

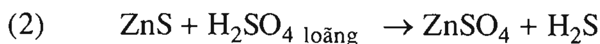
Bài 44

HIĐRO SUNFUA

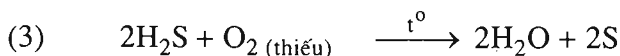
6.25. a) Các phương trình hoá học :



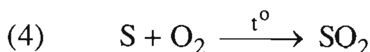
(1) $S + Zn \xrightarrow{t^o} ZnS$



(2) $ZnS + H_2SO_{4\text{ loãng}} \rightarrow ZnSO_4 + H_2S$

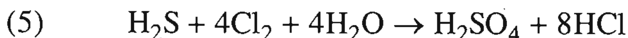


(3) $2H_2S + O_{2\text{ (thiếu)}} \xrightarrow{t^o} 2H_2O + 2S$

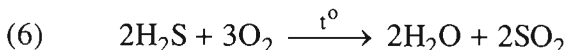


(4) $S + O_2 \xrightarrow{t^o} SO_2$

Hoặc : $S + 2H_2SO_{4\text{ đặc}} \rightarrow 3SO_2 + 2H_2O$ (Xem SGK bài 45)



(5) $H_2S + 4Cl_2 + 4H_2O \rightarrow H_2SO_4 + 8HCl$



(6) $2H_2S + 3O_2 \xrightarrow{t^o} 2H_2O + 2SO_2$

b) Các phản ứng oxi hoá – khử : (1), (3), (4), (5), (6) vì có sự thay đổi số oxi hoá của các chất tham gia và tạo thành sau phản ứng.

c) Vai trò các chất :

(1) Zn : chất khử ; S : chất oxi hoá

(3) H_2S : chất khử ; O_2 : chất oxi hoá

(4) S : chất khử ; O_2 : chất oxi hoá

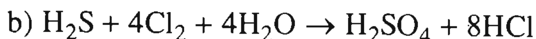
(5) H_2S : chất khử ; Cl_2 : chất oxi hoá

(6) H_2S : chất khử ; O_2 : chất oxi hoá.

6.26. *Đáp án* :

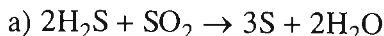
a) Trước phản ứng : $\overset{-2}{S}$; $\overset{0}{Cl_2}$

Sau phản ứng : $\overset{+6}{S}$; $\overset{-1}{Cl}$


b) $H_2S + 4Cl_2 + 4H_2O \rightarrow H_2SO_4 + 8HCl$

c) Chất oxi hoá : Cl_2 ; Chất khử : H_2S.

6.27. *Đáp án :*


a) $2H_2S + SO_2 \rightarrow 3S + 2H_2O$

b) Chất khử : H_2S ; Chất oxi hoá : SO_2.

c) Lưu huỳnh là sản phẩm của sự oxi hoá H_2S và của sự khử SO_2.

d) $m_S = 32 \times 0,3 = 9,6$ (g).

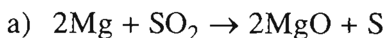
Bài 45

HỢP CHẤT CÓ OXI CỦA LƯU HUỲNH

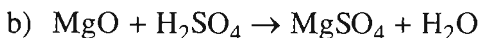
6.28. D.

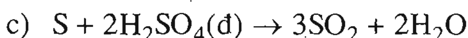
6.29. 1. A là magie oxit (MgO), B là lưu huỳnh (S), C là magie sunfat ($MgSO_4$).

2. Các phương trình hoá học của phản ứng :


a) $2Mg + SO_2 \rightarrow 2MgO + S$

Mg : là chất khử ; SO_2 : là chất oxi hoá


b) $MgO + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2O$

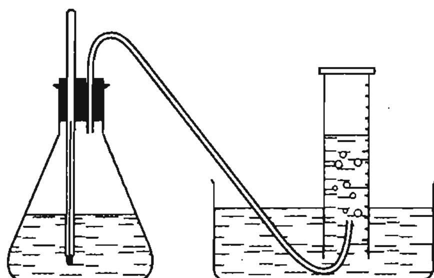

c) $S + 2H_2SO_4$(đ) $\rightarrow 3SO_2 + 2H_2O$

S : là chất khử ; H_2SO_4 : là chất oxi hoá.

6.30. Các chữ và thứ tự điền :

axit sunfuric đặc, đẩy không khí, vòi phun, axit sunfurơ, sunfit, hiđrosunfit. khử, oxi hoá, lưu huỳnh tự do, lưu huỳnh trioxit hoặc axit sunfuric.

6.31. 1. Sơ đồ thiết bị điều chế hiđro :



Hình 6.13 : *Sơ đồ thiết bị điều chế hiđro*

2. Dùng ống đong có dung tích 100 cm^3.

3. Cắt những lá kẽm nhỏ có diện tích (kích thước) bằng nhau từ một lá kẽm.

4. So sánh kết quả :

a) Khí được giải phóng ở thí nghiệm 1 nhanh hơn thí nghiệm 3, vì diện tích tiếp xúc của Zn với HCl ở thí nghiệm 1 lớn hơn, trong khi đó nhiệt độ của dung dịch H_2SO_4 là như nhau.

b) Khí hiđro được giải phóng ở thí nghiệm 3 nhanh hơn thí nghiệm 2, vì nhiệt độ của dung dịch H_2SO_4 ở thí nghiệm 3 cao hơn, trong khi đó diện tích tiếp xúc giữa kẽm và axit là như nhau.

5. Đồ thị biểu diễn các phản ứng :

Đường cong c biểu thị cho thí nghiệm 1, phản ứng xảy ra là nhanh nhất, ứng với đường cong có độ dốc lớn nhất.

Đường cong b biểu thị cho thí nghiệm 3, phản ứng xảy ra trung bình, ứng với đường cong có độ dốc trung bình.

Đường cong a biểu thị cho thí nghiệm 2, phản ứng xảy ra chậm nhất, ứng với đường cong có độ dốc nhỏ nhất.

6. Sau các thí nghiệm trên, kẽm còn dư. Như vậy thể tích khí H_2 thu được phụ thuộc vào lượng H_2SO_4 tham gia phản ứng :

$$n_{H_2} = n_{H_2SO_4} = \frac{2 \times 50}{1000} = 0,1 \text{ (mol)}$$

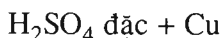
Thể tích khí H_2 thu được trong điều kiện thí nghiệm :

$$V_{H_2} = 24 \times 0,1 = 2,4 \ (l) \text{ hoặc } 2400 \text{ cm}^3$$

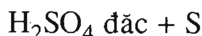
Ta ghi số 2400 (cm^3) trên trục y, nơi giao điểm giữa trục y và đường nằm ngang kéo dài của 3 đường cong.

6.32. Hướng dẫn : có thể là những phản ứng hoá học sau :

Dùng một số kim loại, phi kim khử H_2SO_4 thành SO_2 thí dụ :



H_2SO_4 đặc + Cu



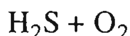
H_2SO_4 đặc + S

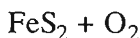


H_2SO_4 đặc + C

vv...

Dùng khí oxi để oxi hoá H_2S hoặc muối sunfua thành SO_2 thí dụ :


$H_2S + O_2$


$FeS_2 + O_2$

v.v....

6.33. 1. Khí ở ống nghiệm C tan trong nước nhiều nhất.

2. Khí ở ống nghiệm A không tan trong nước.

3. Khí ở ống nghiệm B tan trong nước ít nhất.

4. Dự đoán khí trong ống nghiệm C là amoniac (NH_3) và nó tan nhiều trong nước và tạo ra dung dịch kiềm yếu (pH = 10).

5. Khí B tan ít trong nước, tạo thành dung dịch axit yếu (pH = 5). Dung dịch này tác dụng với NaOH khiến cho lượng khí trong ống nghiệm B và trong chậu giảm, gây ra sự giảm áp suất trong ống nghiệm làm cho mực nước trong ống nghiệm dâng cao hơn.

6. Khí trong ống nghiệm B có thể dự đoán là SO_2, CO_2 ... Vì chúng là những oxit axit, tan không nhiều lắm trong nước, tạo thành dung dịch axit yếu (pH = 5).

7. Khí trong ống nghiệm D có thể dự đoán là hiđro clorua (HCl), vì khí này tan nhiều trong nước, tạo thành dung dịch axit mạnh là axit clohiđric (pH = 1).

6.34. a) Giải thích hiện tượng quan sát được :

Hình 6.9 biểu thị khối lượng 1 lít khí SO_2 (kể cả vỏ chai và nút chai).

Hình 6.10 biểu thị khối lượng 1 lít không khí (kể cả vỏ chai và nút chai) nhỏ hơn khối lượng 1 lít khí SO_2.

b) Khối lượng 1 lít SO_2 trong điều kiện thí nghiệm : Khối lượng 1 lít khí SO_2 bằng khối lượng của 1 lít không khí (1,2 g) + khối lượng của quả cân thêm vào đĩa cân bên trái (1,5 g) là 2,7 g.

6.35. 1. a) Mg ; b) $CuCO_3$; c) $CuCO_3$, CuO ;

d) Fe_2O_3 , $Fe(OH)_3$; đ) Mg, Al_2O_3.

2. Cu

(HS tự viết các phương trình hoá học và xác định vai trò các chất tham gia).

6.36. a) Những thí nghiệm chứng minh dung dịch H_2SO_4 loãng có tính chất chung của axit :

– Tác dụng với oxit bazơ : MgO

– Tác dụng với bazơ (phản ứng trung hoà) : NaOH

– Tác dụng với muối : $CuCO_3$

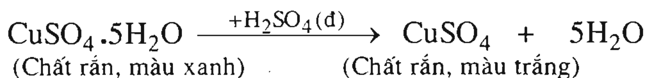
– Tác dụng với kim loại hoạt động : Fe

(HS tự viết các phương trình hoá học)

b) Những thí nghiệm chứng minh H_2SO_4 đặc có tính chất hoá học đặc trưng :

– Tính chất oxi hoá mạnh : Tác dụng với Cu.

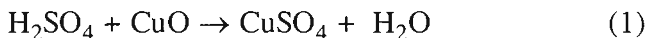
– Tính chất háo nước : Tác dụng với $CuSO_4.5H_2O$



$$\underset{\text{(Chất rắn, màu xanh)}}{CuSO_4.5H_2O} \xrightarrow{+H_2SO_4(đ)} \underset{\text{(Chất rắn, màu trắng)}}{CuSO_4} + 5H_2O$$

6.37. Các phương trình hoá học :

a) Axit sunfuric tác dụng với CuO :



$$H_2SO_4 + CuO \rightarrow CuSO_4 + H_2O \qquad (1)$$

b) Axit sunfuric tác dụng với Cu :



$$2H_2SO_{4(đ)} + Cu \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O \qquad (2)$$

Giả sử muốn có n mol $CuSO_4$, theo (1) cần n mol H_2SO_4, theo (2) cần 2n mol H_2SO_4. Như vậy, dùng H_2SO_4 tác dụng với Cu sẽ tốn một lượng axit nhiều hơn gấp 2 lần vì : Trong 2n mol H_2SO_4 tham gia phản ứng, chỉ có n mol H_2SO_4 tạo muối $CuSO_4$ và n mol H_2SO_4 còn lại bị khử thành n mol SO_2.

6.38. Để điều chế SO_2 được thuận lợi, ta chọn các muối Na_2SO_3 và $CuSO_3$ tác dụng với dung dịch H_2SO_4. Vì những chất này tác dụng với nhau dễ dàng, tạo ra các muối tan trong nước (Na_2SO_4 và $CuSO_4$) (HS tự viết các phương trình hoá học).

Các muối $CaSO_3$, $BaSO_3$ ở giai đoạn đầu có tác dụng với H_2SO_4 giải phóng khí SO_2. Nhưng sau đó phản ứng sẽ dừng lại vì tạo ra muối không tan là $CaSO_4$, $BaSO_4$. Những muối này ngăn cản sự tiếp xúc giữa axit và muối sunfit.

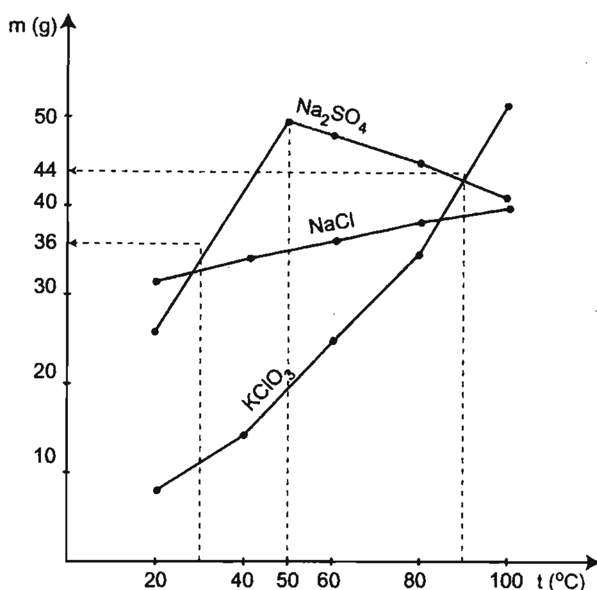
6.39. Chất rắn A : Natri clorua (NaCl).

Chất khí B : Hiđro clorua (HCl).

Chất khí C : Clo (Cl_2).

6.40. C.

6.41. a) Xem đồ thị :



Hình 6.15

b) Độ tan của các muối $KClO_3$ và NaCl tăng theo nhiệt độ. Trong đó, độ tan của $KClO_3$ tăng nhanh, độ tan của NaCl tăng chậm khi nhiệt độ tăng. Độ tan của muối Na_2SO_4 tăng khi nhiệt độ tăng đến 50°C. Sau đó độ tan của Na_2SO_4 lại bị giảm khi nhiệt độ tăng từ 50°C đến 100°C.

Chất có độ tan lớn nhất là $KClO_3$, ở nhiệt độ 100°C có độ tan là 52 g/100 g H_2O.

c) Chất có độ tan lớn nhất : ở 30°C là Na_2SO_4 có $S \simeq 36$ g/100 g H_2O ; ở 90°C là $KClO_3$ có $S \simeq 44$ g/100 g H_2O.

6.42. B.

6.43. B.

6.44. B.

6.45. D.

Bài 46
LUYỆN TẬP CHƯƠNG 6

6.46. Các khí sinh ra :

a) 1. Cacbon đioxit (CO_2) ; 2. Clo (Cl_2) ; 3. Hiđro (H_2) ; 4. Lưu huỳnh đioxit (SO_2) ; 5. Lưu huỳnh đioxit (SO_2) ; 6. Oxi (O_2).

b) Cách nhận biết các khí :

Khí làm mất màu dung dịch $KMnO_4$ là SO_2.

Khí làm vẩn đục dung dịch $Ca(OH)_2$ là CO_2.

Khí cháy trong không khí với tiếng nổ nhỏ là H_2.

Khí làm than hồng bùng cháy là O_2.

Khí làm mất màu giấy quỳ tím ẩm là Cl_2.

6.47. Thứ tự điền các chữ :

xanh, trắng, tách nước, háo nước.

hiđro clorua, axit mạnh, không bay hơi.

không (0) ; +2, +4, +4 ; oxi hoá mạnh.

(HS tự viết các phương trình hoá học).

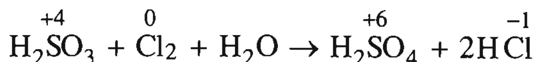
6.48. *Hướng dẫn* : tên các dung dịch

a) A : Dung dịch H_2SO_4 ; B : Dung dịch NaOH ; C : H_2O ; D : Dung dịch HCl.

b) E : Dung dịch Na_2SO_4 ; F : Dung dịch $AlCl_3$; G : Dung dịch $MgCl_2$; H : Dung dịch $MgSO_4$.

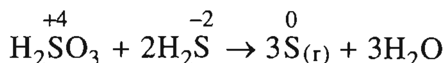
6.49. a) Axit vừa có tính khử vừa có tính oxi hoá : $H_2\overset{+4}{S}O_3$

H_2SO_3 có tính khử khi tác dụng với chất oxi hoá mạnh, thí dụ :



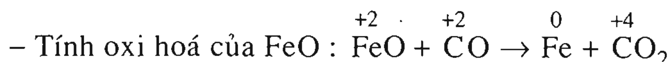
$$H_2\overset{+4}{S}O_3 + \overset{0}{Cl_2} + H_2O \rightarrow H_2\overset{+6}{S}O_4 + 2H\overset{-1}{Cl}$$

H_2SO_3 có tính oxi hoá khi tác dụng với chất khử mạnh, thí dụ :



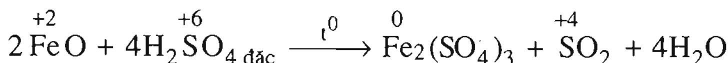
$$H_2\overset{+4}{S}O_3 + 2H_2\overset{-2}{S} \rightarrow 3\overset{0}{S}_{(r)} + 3H_2O$$

b) Oxit bazơ vừa có tính khử, vừa có tính oxi hoá : FeO



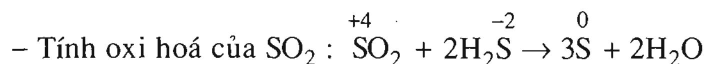
– Tính oxi hoá của FeO : $\overset{+2}{Fe}O + \overset{+2}{C}O \rightarrow \overset{0}{Fe} + \overset{+4}{C}O_2$

– Tính khử của FeO :



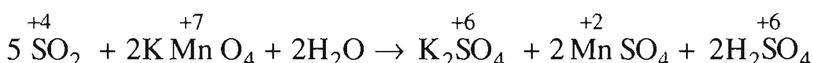
$$2\overset{+2}{Fe}O + 4H_2\overset{+6}{S}O_{4\ đặc} \xrightarrow{t^0} \overset{0}{Fe_2}(SO_4)_3 + \overset{+4}{S}O_2 + 4H_2O$$

c) Oxit axit vừa có tính khử, vừa có tính oxi hoá như SO_2 :



– Tính oxi hoá của SO_2 : $\overset{+4}{S}O_2 + 2H_2\overset{-2}{S} \rightarrow 3\overset{0}{S} + 2H_2O$

– Tính khử của SO_2 :

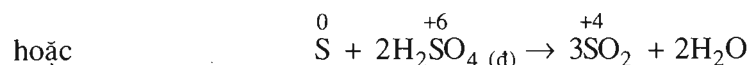


$$5\overset{+4}{S}O_2 + 2K\overset{+7}{Mn}O_4 + 2H_2O \rightarrow K_2\overset{+6}{S}O_4 + 2\overset{+2}{Mn}SO_4 + 2H_2\overset{+6}{S}O_4$$

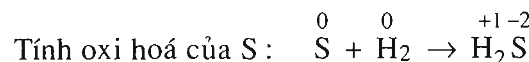
d) Đơn chất vừa có tính khử, vừa có tính oxi hoá, thí dụ S :



Tính khử của S : $\overset{0}{S} + \overset{0}{O_2} \rightarrow \overset{+4}{S}\overset{-2}{O_2}$



hoặc $\overset{0}{S} + 2H_2\overset{+6}{S}O_{4\ (đ)} \rightarrow 3\overset{+4}{S}O_2 + 2H_2O$

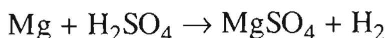


Tính oxi hoá của S : $\overset{0}{S} + \overset{0}{H_2} \rightarrow \overset{+1}{H_2}\overset{-2}{S}$



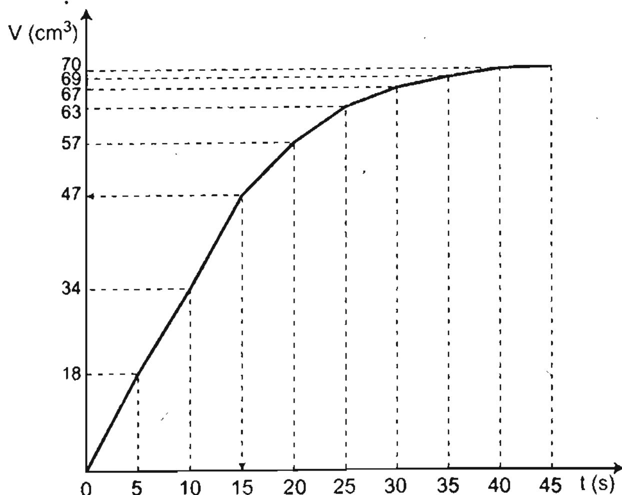
hoặc $\overset{0}{S} + 2\overset{0}{Na} \rightarrow \overset{+1}{Na_2}\overset{-2}{S}$

6.50. 1. Phương trình hoá học của phản ứng :



$$Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2$$

2. Xem đồ thị



3. Thời gian 5 giây đầu tiên ;

4. a) Thời điểm còn lại 0,025 g Mg

– Khối lượng Mg tham gia phản ứng :

$m_{Mg} = 0{,}075 - 0{,}025 = 0{,}05$ (g)

– Phương trình hoá học cho biết :

24 g Mg tham gia phản ứng, sinh ra 22400 cm^3 H_2

0,05 g Mg tham gia phản ứng, sinh ra $\dfrac{22400 \times 0{,}05}{24} \simeq 47$ (cm^3) H_2.

– Đồ thị cho biết : 47 cm^3 khí hiđro thoát ra, ứng với thời gian là 15 giây. Vậy sau khi phản ứng xảy ra được 15 giây thì còn lại 0,025 g Mg chưa tham gia phản ứng.

b) Theo đồ thị, thời gian để 0,075 g Mg tác dụng hết với axit là 40 giây. Từ thời điểm này trở đi, khí hiđro không được sinh ra nữa.

6.51. a) Công thức hoá học của những chất mà lưu huỳnh có số oxi hoá :

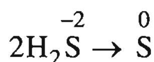
−2 : H_2S, ZnS...

0 : S

+4 : SO_2, Na_2SO_3, H_2SO_3.

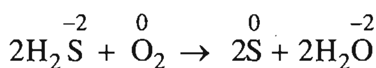
+6 : SO_3, Na_2SO_4, H_2SO_4

b) Hợp chất $H_2\overset{-2}{S}$ bị oxi hoá :

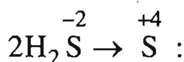


$$2H_2\overset{-2}{S} \rightarrow \overset{0}{S}$$

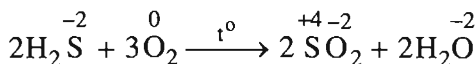
Đốt H_2S trong điều kiện thiếu không khí :



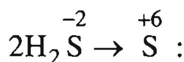
$$2H_2\overset{-2}{S} + \overset{0}{O}_2 \rightarrow \overset{0}{2S} + 2H_2\overset{-2}{O}$$



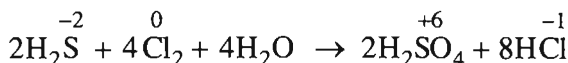
$$2H_2\overset{-2}{S} \rightarrow \overset{+4}{S} :$$



$$2H_2\overset{-2}{S} + 3\overset{0}{O}_2 \xrightarrow{t^o} 2\,\overset{+4}{S}\overset{-2}{O}_2 + 2H_2\overset{-2}{O}$$

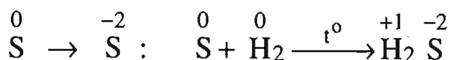


$$2H_2\overset{-2}{S} \rightarrow \overset{+6}{S} :$$

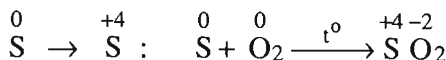


$$2H_2\overset{-2}{S} + 4\overset{0}{Cl}_2 + 4H_2O \rightarrow 2H_2\overset{+6}{S}O_4 + 8H\overset{-1}{Cl}$$

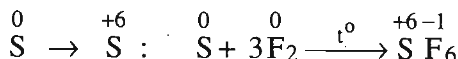
c) Nguyên tử S có thể bị oxi hoá hoặc bị khử đến những trạng thái oxi hoá :



$\overset{0}{S} \rightarrow \overset{-2}{S}$: $\overset{0}{S} + \overset{0}{H_2} \xrightarrow{t^o} \overset{+1}{H_2}\overset{-2}{S}$

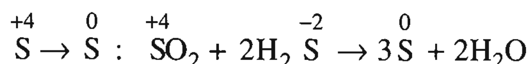


$\overset{0}{S} \rightarrow \overset{+4}{S}$: $\overset{0}{S} + \overset{0}{O_2} \xrightarrow{t^o} \overset{+4}{S}\overset{-2}{O_2}$

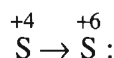


$\overset{0}{S} \rightarrow \overset{+6}{S}$: $\overset{0}{S} + 3\overset{0}{F_2} \xrightarrow{t^o} \overset{+6}{S}\overset{-1}{F_6}$

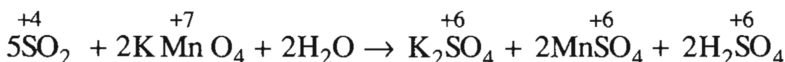
d) Lưu huỳnh ở trạng thái oxi hoá +4($\overset{+4}{S}$) có thể bị khử hoặc bị oxi hoá đến những trạng thái oxi hoá :



$\overset{+4}{S} \rightarrow \overset{0}{S}$: $\overset{+4}{S}O_2 + 2H_2\overset{-2}{S} \rightarrow 3\overset{0}{S} + 2H_2O$

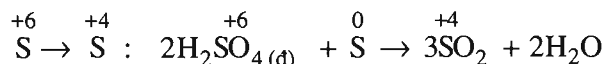


$\overset{+4}{S} \rightarrow \overset{+6}{S}$:

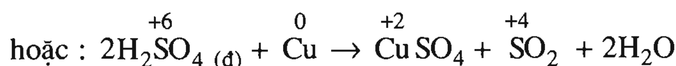


$5\overset{+4}{S}O_2 + 2K\overset{+7}{Mn}O_4 + 2H_2O \rightarrow K_2\overset{+6}{S}O_4 + 2Mn\overset{+6}{S}O_4 + 2H_2\overset{+6}{S}O_4$

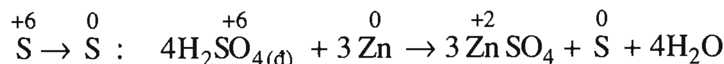
đ) Lưu huỳnh ở trạng thái oxi hoá +6 ($\overset{+6}{S}$) có thể bị khử đến những trạng thái oxi hoá thấp hơn :



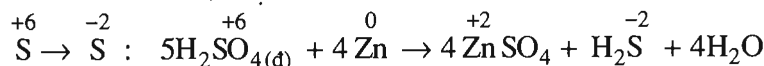
$\overset{+6}{S} \rightarrow \overset{+4}{S}$: $2H_2\overset{+6}{S}O_{4\,(đ)} + \overset{0}{S} \rightarrow 3\overset{+4}{S}O_2 + 2H_2O$



hoặc : $2H_2\overset{+6}{S}O_{4\,(đ)} + \overset{0}{Cu} \rightarrow \overset{+2}{Cu}SO_4 + \overset{+4}{S}O_2 + 2H_2O$



$\overset{+6}{S} \rightarrow \overset{0}{S}$: $4H_2\overset{+6}{S}O_{4(đ)} + 3\overset{0}{Zn} \rightarrow 3\overset{+2}{Zn}SO_4 + \overset{0}{S} + 4H_2O$



$\overset{+6}{S} \rightarrow \overset{-2}{S}$: $5H_2\overset{+6}{S}O_{4(đ)} + 4\overset{0}{Zn} \rightarrow 4\overset{+2}{Zn}SO_4 + H_2\overset{-2}{S} + 4H_2O$

6.52. a) Xác định công thức phân tử của A :

Khối lượng hiđro trong 2,04 g A : $\frac{2 \times 1,08}{18} = 0,12$ (g)

Khối lượng lưu huỳnh trong 2,04 g A : $\frac{32 \times 1,344}{22,4} = 1,92$ (g)

Tổng khối lượng của hai nguyên tố H và S bằng khối lượng hợp chất A đem đốt. Vậy thành phần hợp chất A gồm 2 nguyên tố là H và S, công thức phân tử là H_xS_y. Ta có :

$$\frac{x}{y} = \frac{0,12}{1} : \frac{1,92}{32} = 0,12 : 0,06 = 2 : 1$$

Hợp chất A có công thức phân tử đơn giản là H_2S.

b) Nồng độ các chất trong dung dịch sau phản ứng :

Khối lượng KOH đã dùng :

$$m_{KOH} = \frac{28 \times 1{,}147 \times 13{,}95}{100} = 4{,}48 \text{ (g)}$$

Số mol KOH tham gia phản ứng :

$$n_{KOH} = \frac{4{,}48}{56} = 0{,}08 \text{ (mol)}$$

Số mol SO_2 tham gia phản ứng :

$$n_{SO_2} = \frac{1{,}344}{22{,}4} = 0{,}06 \text{ (mol)}$$

Ta có tỉ lệ số mol KOH/SO_2 là : $1 < \frac{0{,}08}{0{,}06} < 2$

Như vậy, khi hấp thụ lượng SO_2 trên vào dung dịch KOH, ta được hỗn hợp hai muối : K_2SO_3 và $KHSO_3$



$$SO_2 + 2KOH \rightarrow K_2SO_3 + H_2O \quad (1)$$



x   2x   x



$$SO_2 + KOH \rightarrow KHSO_3 \quad (2)$$



y   y   y

Đặt x và y là số mol SO_2 tham gia (1) và (2), ta có :

$$\begin{cases} x + y = 0{,}06 \\ 2x + y = 0{,}08 \end{cases}$$

Tìm được x = 0,02 mol K_2SO_3 ; y = 0,04 mol $KHSO_3$.

Khối lượng dung dịch sau phản ứng :

$$m_{dd} = (13{,}95 \times 1{,}147) + (64 \times 0{,}06) = 19{,}84 \text{ (g)}$$

Nồng độ phần trăm các chất trong dung dịch sau phản ứng :

$$C\%_{K_2SO_3} = \frac{100\% \times 0{,}02 \times 158}{19{,}84} \simeq 15{,}93\%.$$

$$C\%_{KHSO_3} = \frac{100\% \times 0{,}04 \times 120}{19{,}84} \simeq 24{,}19\%.$$

Chương 7

TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG VÀ CÂN BẰNG HOÁ HỌC

Bài 49

TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG HOÁ HỌC

7.1 a) Nồng độ chất B là 0,98 mol/*l*.

b) $\overline{v} = \pm\dfrac{\Delta C}{\Delta t}$

Tính theo nồng độ chất A : $\overline{v} = -\dfrac{0,78 - 0,80}{20} = 0,001$ (mol/*l*.ph).

Tính theo nồng độ chất B : $\overline{v} = -\dfrac{0,98 - 1,00}{20} = 0,001$ (mol/*l*.ph).

Như vậy tính theo nồng độ chất A hay chất B, tốc độ phản ứng cũng vẫn như nhau.

7.2 a) Nồng độ chất B là 3,99 mol/*l*.

Nồng độ chất C là 0,03 mol/*l*.

b) Tốc độ trung bình của phản ứng tính theo nồng độ chất A trong khoảng thời gian đó là :

$$\overline{v} = -\frac{1,00 - 1,01}{20} = 0,0005 \text{ (mol/}l\text{.ph)}.$$

7.3 Giả sử nồng độ ban đầu của chất A là a mol/*l*, của chất B là b mol/*l*, tốc độ ban đầu của phản ứng là : $v_1 = k.a.b^2$.

a) Khi nồng độ chất B tăng 3 lần và nồng độ chất A không đổi thì tốc độ phản ứng là : $v_2 = k.a.(3b)^2 = 9kab^2$

Như vậy : $\dfrac{v_2}{v_1} = \dfrac{9kab^2}{kab^2} = 9$, nghĩa là tốc độ phản ứng tăng 9 lần.

b) Khi áp suất của hệ tăng 2 lần thì nồng độ mỗi chất đều tăng 2 lần ; tốc độ phản ứng lúc đó là :

$$v_3 = k.2a.(2b)^2 = 8kab^2$$

Như vậy : $\frac{v_3}{v_1} = \frac{8kab^2}{kab^2} = 8$, nghĩa là tốc độ phản ứng tăng 8 lần.

7.4 B.

7.5 Nồng độ ban đầu của N_2 là 2,5 mol/*l* ; của H_2 là 6 mol/*l*.

7.6 Tốc độ phản ứng tăng $2^{\frac{75-25}{10}} = 2^5 = 32$ (lần).

7.7 Phản ứng phải được thực hiện ở 70^oC.

7.8 Tốc độ phản ứng giảm $4^{\frac{70-40}{10}} = 4^3 = 64$ (lần).

7.9 A. Nồng độ oxi tăng lên.

B. Chất xúc tác.

C. Nhiệt độ.

D. Kích thước hạt.

7.10 a) Từ thí nghiệm (1) và (2), ta thấy khi nồng độ CO giảm 10 lần (nồng độ Cl_2 không đổi), tốc độ phản ứng cũng giảm 10 lần. Như vậy, tốc độ phản ứng tỉ lệ thuận với nồng độ của CO. Từ thí nghiệm (3) và (4), ta thấy khi nồng độ Cl_2 giảm 100 lần (nồng độ CO không đổi), tốc độ phản ứng cũng giảm 100 lần. Như vậy, tốc độ phản ứng tỉ lệ thuận với nồng độ của Cl_2.

Tốc độ phản ứng tỉ lệ thuận với nồng độ của CO và của Cl_2.

Vì vậy : $v = k[CO].[Cl_2]$

b) Giá trị trung bình của $k = 1,31.10^{-28}$.

7.11* Khi nhiệt độ tăng thêm 40 – 20 = 20 (^oC), thời gian phản ứng giảm đi $\frac{27}{3} = 9$ lần, nghĩa là tốc độ phản ứng tăng 9 lần. Như vậy, mỗi khi nhiệt độ tăng thêm 10^oC, tốc độ phản ứng đã tăng 3 lần ($3^2 = 9$).

Như vậy khi tăng nhiệt độ thêm 55 – 40 = 15 (^oC) thì tốc độ phản ứng tăng $3^{\frac{15}{10}} = 3^{1,5}$ lần.

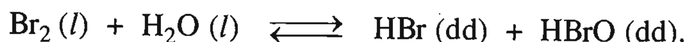
Do đó, thời gian để hoà tan hoàn toàn mẫu kẽm đó ở 55^oC là :

$$\frac{3.60}{3^{1,5}} = 34,64 \text{ (giây).}$$

Bài 50

CÂN BẰNG HOÁ HỌC

7.12. Các phản ứng a, b và c là phản ứng một chiều. Phản ứng d là phản ứng thuận nghịch.



$$Br_2 (l) + H_2O (l) \rightleftharpoons HBr (dd) + HBrO (dd).$$

7.13. D.

7.14. A.

7.15 C.

7.16 B.

7.17. $K = \dfrac{[NH_3]^2}{[N_2].[H_2]^3} = \dfrac{(0,4)^2}{0,01.(2,0)^3} = 2.$

Nồng độ ban đầu của nitơ là 0,21 mol/l, của hiđro là 2,6 mol/l.

7.18. Lượng chất C khi cân bằng là 1,5 mol. Do đó, lượng chất D là 1,5 mol ; lượng chất A = lượng chất B = 0,5 mol.

Hằng số cân bằng K bằng 9.

7.19. Đặt nồng độ cân bằng của CO_2 là x mol/l thì nồng độ cân bằng của H_2 là x mol/l, của CO là (0,1 – x) mol/l và của H_2O là (0,4 – x) mol/l.

$$K = \frac{[CO_2].[H_2]}{[CO].[H_2O]} = \frac{x^2}{(0,1 - x).(0,4 - x)} = 1 \rightarrow x = 0,08.$$

Vậy nồng độ cân bằng của CO_2 là 0,08 mol/l ; của H_2 là 0,08 mol/l ; của CO là 0,02 mol/l và của H_2O là 0,32 mol/l.

7.20. Phản ứng b có hiệu suất cao nhất và phản ứng c có hiệu suất thấp nhất.

7.21. a) Cân bằng chuyển dịch sang trái,

b) Cân bằng chuyển dịch sang phải,

c) Cân bằng không thay đổi,

d) Cân bằng chuyển dịch sang phải,

đ) Cân bằng chuyển dịch sang phải.

7.22. Không. Sự thay đổi áp suất chỉ gây ra sự chuyển dịch cân bằng đối với các phản ứng thuận nghịch có mặt chất khí và số mol khí ở hai vế của phương trình khác nhau.

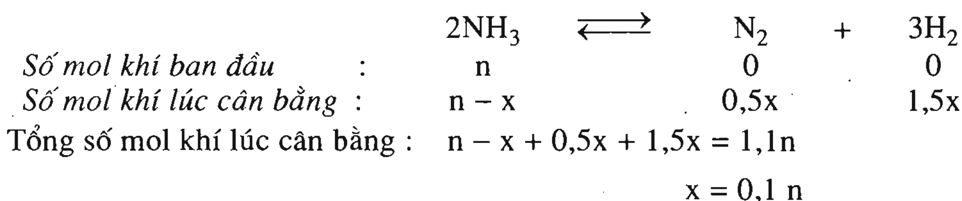
7.23. a) Sai ; b) Đúng ; c) Đúng ; d) Đúng.

7.24.

Phản ứng	*Cân bằng chuyển dịch thế nào khi*	
	a) tăng áp suất	*b) tăng nhiệt độ*
1	sang trái	sang phải
2	sang phải	sang trái
3	sang phải	sang trái
4	sang trái	sang phải

7.25*. Áp suất tăng lên vì hai lí do : nhiệt độ tăng và số mol khí tăng. Nhiệt độ từ 0^oC (tức 273K) tăng lên 546^oC (tức 819K) nghĩa là nhiệt độ tuyệt đối tăng 3 lần. Như vậy số mol khí chỉ tăng : $\frac{3,3}{3} = 1,1$ lần.

Giả sử ban đầu trong bình chứa n mol khí NH_3 và x mol chất đó đã bị phân huỷ :



	$2NH_3$	$\rightleftarrows$	N_2	+	$3H_2$
Số mol khí ban đầu :	n		0		0
Số mol khí lúc cân bằng :	n − x		0,5x		1,5x

Tổng số mol khí lúc cân bằng : $n - x + 0,5x + 1,5x = 1,1n$

$$x = 0,1\ n$$

Nồng độ lúc cân bằng : $[N_2] = \frac{0,5.0,1n}{V} = 0,05\ (mol/l)$.

$$[H_2] = \frac{1,5.0,1n}{V} = 0,15\ (mol/l).$$

$$[NH_3] = \frac{n - 0,1n}{V} = 0,9\ (mol/l).$$

Lưu ý : $\frac{n}{V}$ = nồng độ ban đầu của $NH_3 \rightarrow \frac{n}{V} = 1$.

Hằng số cân bằng : $K = \frac{[N_2].[H_2]^3}{[NH_3]^2} = \frac{0,05.(0,15)^3}{(0,9)^2} = 2,08.10^{-4}$.

Bài 51

LUYỆN TẬP : TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG VÀ CÂN BẰNG HOÁ HỌC

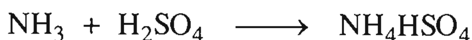
7.26. a) Tăng áp suất (tức là tăng nồng độ các chất phản ứng).

b) Tăng nhiệt độ.

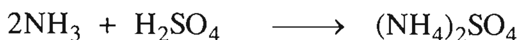
c) Dùng chất xúc tác (thí dụ platin).

7.27. Khí NH_3 tạo ra lại bị phân huỷ thành N_2 và H_2 nên chỉ thu được một lượng nhỏ NH_3.

Khi có mặt H_2SO_4 thì NH_3 tác dụng với H_2SO_4 tạo thành muối :



$$NH_3 + H_2SO_4 \longrightarrow NH_4HSO_4$$



$$2NH_3 + H_2SO_4 \longrightarrow (NH_4)_2SO_4$$

Do vậy cân bằng chuyển dịch về phía tạo thành NH_3 và phản ứng có thể được thực hiện hoàn toàn.

7.28. C.

7.29. Đổi các nồng độ phần trăm sang nồng độ mol/*l* : các dung dịch $Na_2S_2O_3$ đã dùng có nồng độ là 0,01M ; 0,02M ; 0,04M ; 0,05M và 0,1M.

Thời gian phản ứng của các dung dịch lần lượt là 5ph ; 2ph30s ; 1ph15s ; 1ph và 30s.

7.30*. Để tạo ra 0,6 mol isopropyl axetat cần tiêu hao 0,6 mol axit axetic, 0,6 mol ancol isopropylic. Lượng nước tạo ra cũng là 0,6 mol. Khi cân bằng lần thứ nhất được thiết lập, nồng độ mol các chất trong hỗn hợp như sau:

$$[CH_3COOC_3H_7] = \frac{0,6}{V} \text{ (mol/}l\text{)} ; \quad [H_2O] = \frac{0,6}{V} \text{ (mol/}l\text{)} ;$$

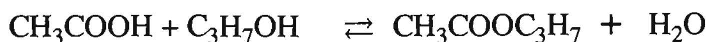
$$[CH_3COOH] = \frac{0,4}{V} \text{ (mol/}l\text{)} ; \quad [C_3H_7OH] = \frac{0,4}{V} \text{ (mol/}l\text{)}.$$

(V là thể tích của hỗn hợp phản ứng)

Hằng số cân bằng :

$$K = \frac{[CH_3COOC_3H_7].[H_2O]}{[CH_3COOH].[C_3H_7OH]} = \frac{0,36}{0,16} = 2,25$$

Khi thêm 1 mol axit axetic vào hỗn hợp đang cân bằng thì cân bằng sẽ chuyển dịch.



	CH_3COOH	C_3H_7OH	$\rightleftarrows$ $CH_3COOC_3H_7$	H_2O
Lúc bắt đầu thêm axit	1,4 mol	0,4 mol	0,6 mol	0,6 mol
Biến đổi	−x mol	−x mol	+x mol	+x mol
Lúc có cân bằng mới	(1,4−x)mol	(0,4−x)mol	(0,6+x)mol	(0,6+x)mol

Khi cân bằng được thiết lập lại, nồng độ mol các chất như sau :

$$[CH_3COOC_3H_7] = \frac{0,6 + x}{V'} ; \qquad [H_2O] = \frac{0,6 + x}{V'} ;$$

$$[CH_3COOH] = \frac{1,4 - x}{V'} ; \qquad [C_3H_7OH] = \frac{0,4 - x}{V'}$$

(V' là thể tích của hỗn hợp phản ứng lúc đó).

Hằng số cân bằng của phản ứng vẫn là 2,25 nên ta có :

$$\frac{(0,6 + x)^2}{(1,4 - x).(0,4 - x)} = 2,25 \longrightarrow 1,25x^2 - 5,25x + 0,9 = 0.$$

Phương trình này có hai nghiệm : $x_1 = 4,02$ và $x_2 = 0,18$.

Chỉ có nghiệm x = 0,18 là thích hợp vì 1,4 − 4,02 < 0 là vô lí. Vậy khi cân bằng được thiết lập trở lại, hỗn hợp phản ứng có :

1,4 − 0,18 = 1,22 (mol CH_3COOH) ;

0,4 − 0,18 = 0,22 (mol C_3H_7OH) ;

0,6 + 0,18 = 0,78 (mol $CH_3COOC_3H_7$) và 0,78 mol H_2O.

MỤC LỤC

Trang

PHẦN MỘT : CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Chịu trách nhiệm xuất bản : Chủ tịch HĐQT kiêm Tổng Giám đốc **NGÔ TRẦN ÁI**
Phó Tổng Giám đốc kiêm Tổng biên tập **NGUYỄN QUÝ THAO**

Biên tập lần đầu : **HOÀNG KIỀU TRANG - VƯƠNG MINH CHÂU**
Biên tập tái bản : **HOÀNG KIỀU TRANG**
Biên tập kĩ thuật : **NGÔ KIM ANH**
Trình bày bìa và vẽ hình : **PHAN HƯƠNG**
Sửa bản in : **HOÀNG KIỀU TRANG**
Chế bản : **CÔNG TY CP THIẾT KẾ VÀ PHÁT HÀNH SÁCH GIÁO DỤC**

BÀI TẬP HOÁ HỌC 10 - NÂNG CAO

SÁCH BÀI TẬP

Mã số : NB008T0

In 10.000 cuốn (QĐ35 BT/KH10), khổ 17 × 24 cm.
In tại Công ty TNHH MTV In Quân đội 1. Số in : 0358.
Số xuất bản : 01-2010/CXB/640-1485/GD.
In xong và nộp lưu chiểu tháng 6 năm 2010.





SÁCH BÀI TẬP LỚP 10

1. BÀI TẬP ĐẠI SỐ 10
2. BÀI TẬP HÌNH HỌC 10
3. BÀI TẬP VẬT LÍ 10
4. BÀI TẬP HOÁ HỌC 10
5. BÀI TẬP NGỮ VĂN 10 (tập một, tập hai)
6. BÀI TẬP TIN HỌC 10
7. BÀI TẬP TIẾNG ANH 10
8. BÀI TẬP TIẾNG PHÁP 10
9. BÀI TẬP TIẾNG NGA 10

SÁCH BÀI TẬP LỚP 10 - NÂNG CAO

- BÀI TẬP ĐẠI SỐ 10
- BÀI TẬP HÌNH HỌC 10
- BÀI TẬP VẬT LÍ 10
- BÀI TẬP HOÁ HỌC 10
- BÀI TẬP NGỮ VĂN 10 (tập một, tập hai)
- BÀI TẬP TIẾNG ANH 10

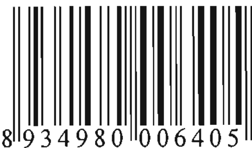
Bạn đọc có thể mua sách tại :

- Các Công ty Sách - Thiết bị trường học ở các địa phương.
- Công ty CP Đầu tư và Phát triển Giáo dục Hà Nội, 187B Giảng Võ, TP. Hà Nội.
- Công ty CP Đầu tư và Phát triển Giáo dục Phương Nam, 231 Nguyễn Văn Cừ, Quận 5, TP. HCM.
- Công ty CP Đầu tư và Phát triển Giáo dục Đà Nẵng, 15 Nguyễn Chí Thanh, TP. Đà Nẵng.

hoặc các cửa hàng sách của Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam :

– Tại TP. Hà Nội : 187 Giảng Võ ; 232 Tây Sơn ; 23 Tràng Tiền ; 25 Hàn Thuyên ; 32E Kim Mã ; 14/3 Nguyễn Khánh Toàn.
– Tại TP. Đà Nẵng : 78 Pasteur ; 247 Hải Phòng.
– Tại TP. Hồ Chí Minh : 104 Mai Thị Lựu ; 2A Đinh Tiên Hoàng, Quận 1 ; 240 Trần Bình Trọng ; 231 Nguyễn Văn Cừ, Quận 5 ; 5 Bình Thới, Quận 11.
– Tại TP. Cần Thơ : 5/5 Đường 30/4.

Website: www.nxbgd.com.vn





Giá: 7.200đ